

Årsmagasin

Käppalaförbundet

KÄPPALAVERKET 3.0

Effektivare rening med MBBR-teknik

2021

Försök med slamförbränning

Ja till Knivsta

Läkemedelsstrategi

Samarbete kring tillskottsvatten

KÄPPALA

För renare sjöar och skärgård

2021

Snabbfakta om Käppalaförbundet

Käppalaförbundet renar avloppsvatten från mer än en halv miljon människor i elva medlemskommuner norr och öster om Stockholm. Reningen sker på ett mycket effektivt sätt i Käppalaverket, ett av Sveriges största avloppsreningsverk. Käppalaverket är också en resursutvinningsanläggning som tar tillvara och återför den näring och energi som finns i avloppsvattnet till samhällets kretslopp.

Reningsprocess	Grovrening, försedimentering, biologisk rening, kemisk rening, eftersedimentering och sandfiltrering
Avskiljningsgrad	Cirka 99 procent av de organiska föroreningarna, 97 procent av fosfor och 80 procent av kvävet renas bort
Behandlad mängd avloppsvatten	54,9 miljoner m ³
Fordonsgasleverans	4,0 miljoner Nm ³
Slamproduktion	Cirka 34 000 ton avvattnat slam
Nettobehandlingskostnad	4,22 kr/m ³ och 313 kr/personekvivalent
Nettoleverantör av energi	4,1 GWh mer energi producerades än vad som konsumerades
Omsättning	291 Mkr
Antal anställda	84



Innehåll



Positiva resultat från försök med slamförbränning	4
Ökat samarbete för att minska mängden tillskottsvatten	6
Effektivare rening med MBBR-teknik	9
Intensiv projektperiod	14
Arbete med läkemedelsrening tydliggörs i strategi	17
Käppalaförbundet säger ja till Knivsta	20

Håll dig uppdaterad om vår verksamhet

- Besök www.kappala.se. Där kan du läsa nyheter, följa pågående projekt och hitta grundläggande information om vår verksamhet.
- Följ oss gärna på www.facebook.com/kappalaforbundet, www.instagram.com/kappalaforbundet och www.linkedin.com/company/kappalaforbundet.
- Läs vårt digitala nyhetsbrev som vi skickar ut till politiker och tjänstemän i våra medlemskommuner.

Digital årsredovisning

I år har vi valt att inte trycka vår årsredovisning. Den finns i stället att ladda ner som pdf-fil från www.kappala.se/om-kappalaforbundet/ekonomi/arsavgift-och-omsattning

© Käppalaförbundet 2022. Text: Käppalaförbundet.

Foto omslag: Rikkard Häggbom.

Foto inlaga: Rikkard Häggbom, Henrik Trygg, Stockholm Exergi, Pavaphon Supanantananont, Thananya, Unsplash.

Illustrationer: Mario Salutsij, Paul Kemeny, Jesper Holm.

Grafisk form: Matador Kommunikation AB. Tryck: EO Grafiska, maj 2022.



Välkommen till vårt årsmagasin

Det är mycket på gång på Käppalaförbundet. Projektverksamheten har gått in i ett intensivt skede och vårt område har förvandlats till en byggarbetsplats. Bland annat pågår flera projekt och delprojekt inom program Käppalaverket 3.0. I artikeln på sid 9-13 berättar vår process- och utvecklingschef Jonas Grundestam om den nya reningsprocessen och vad MBBR-teknik och bärare är för något.

Men det är inte bara inom projektverksamheten det pågår aktivitet. Under 2021 har vi också bland annat tagit fram en strategi för vårt arbete med läkemedelsrening, börjat arbeta enligt ett handlingsprogram för att minska mängden tillskottsvatten och genomfört försök med slamförbränning. Dessutom har våra medlemskommuner sagt ja till medlemskap för Knivsta kommun.

Trevlig läsning!

Andreas Thunberg
VD Käppalaförbundet

Positiva resultat från försök med slamförbränning

Käppalaförbundets huvudspår är att fortsätta sprida slam på åkermark, men osäkerhet kring framtida lagstiftning i kombination med att nya tekniker utvecklas gör att en viss mängd slam avsätts till försök. Våren 2021 genomfördes ett försök där slam förbrändes tillsammans med biobränsle i Värtaverket. Försöket resulterade i fosforrika granuler som är tänkta att användas som gödsel på skogsmark.

Käppalaförbundet och Stockholm Exergi genomförde våren 2021 ett försök med att förbränna slam från Käppalaverket tillsammans med biobränsle i en av Värtaverkets pannor i Ropsten.

– Vi har en tydlig slamstrategi som säger att minst 80 procent av det slam som produceras på Käppalaverket ska användas som växtnäring på åkermark. Samtidigt finns en osäkerhet kring vilket regelverk som ska gälla i framtiden, berättar Cecilia Bertholds, resursutvecklare på enheten för miljö och kretslopp på Käppalaförbundet.

Cecilia Bertholds arbetar som resursutvecklare på enheten för miljö och kretslopp.



År 2020 kom ett förslag på nytt regelverk för slam där det föreslogs antingen ett totalt förbud mot spridning av avloppsslam på åkermark, eller att bara slam som är hygieniserat och kvalitetssäkrat ska få spridas.

– Det har ännu inte fattats något beslut kring det föreslagna regelverket. Det pågår också diskussioner om en uppdatering av EU-lagstiftningen från 1980-talet. Det innebär att vi behöver vara proaktiva och undersöka alternativa metoder för att ta hand om slammet om lagstiftningen skulle ändras, fortsätter Cecilia.

Slam samförbrändes med biobränsle

Förbränning är en alternativ metod som skulle kunna vara intressant. Käppalaförbundet har därför sedan en tid haft kontakt med Stockholm Exergi för att undersöka möjligheten att förbränna slam i deras anläggning i Ropsten och i mars 2021 inleddes ett första försök som pågick i tre veckor. En mindre mängd slam, tre procent av den totala mängden bränsle, blandades med biobränsle i form av träflis och samförbrändes i en av Värtaverkets pannor. Ett provprogram genomfördes gällande innehåll av näringsämnen och metaller i bränsle och aska i olika steg i processen och emissionsmätningar till luft utfördes. Därefter granulerades den flygaska som blev kvar. Granulerna är tänkta att användas som gödsel på skogsmark.

– En utmaning vid förbränning av slam är den höga kväve- och vattenhalten i slammet, men utvärderingen visade inga negativa effekter på pannan och de krav Stockholm Exergi har i sitt tillstånd för förbränning uppfylldes, säger Cecilia.



Försöket med samförbränning av slam och biobränsle resulterade i fosforrika granuler som är tänkta att användas som gödsel på skogsmark.

” Vi behöver vara proaktiva och undersöka alternativa metoder för att ta hand om slammet om lagstiftningen skulle ändras. ”

Förutom att utvärdera drift- och miljöpåverkan i samband med förbränningen ville man också ta reda på om granulerna klarar Skogsstyrelsens gränsvärden för näringsämnen och metaller för användning på skogsmark. Analysresultaten visade att granulerna klarade gränsvärdena.

Dessutom visade resultaten att fosforhalten i askan var högre än när man enbart förbrände biobränsle. Hela 80 procent av den fosfor som tillförts pannan återfanns i granulerna efter samförbränningen.

– Vanligtvis sprider man askresterna från biobränslet i skogen, men en del skogar behöver mer fosfor än den som tillförs med askrester från biobränsle. Då kan inblandning av slam i biobränslet vara ett sätt att höja fosforhalten i askan, konstaterar Cecilia.

Tioårig fältstudie planeras

Stockholm Exergi planerar att inleda en tioårig fältstudie tillsammans med Skogsstyrelsen, Sveriges Lantbruksuniversitet och Linnéuniversitetet för att studera och utvärdera granulernas långsiktiga inverkan på skogsmark. I den studien ingår Käppalaförbundet i en referensgrupp.

– Även om detta försök har fallit väl ut så kvarstår huvudspåret med spridning av slam på åkermark oförändrat eftersom man då tillvaratar inte bara fosfor utan även kväve, mikronäringsämnen och mull. Men om lagstiftningen ändras kan förbränning vara ett intressant alternativ för att möjliggöra återföring av fosfor. En förutsättning är då att det finns avsättning för askblandningen. För även om askblandningen från det här försöket uppfyller Skogsstyrelsens gränsvärden är den inte godkänd för spridning i stor skala i dagsläget. Vi ser därför mycket positivt på de fleråriga skogsgödslingsförsöken som förhoppningsvis kommer att visa hur askgranulerna bäst kan komma till nytta, avslutar Cecilia Bertholds. ■

Revaq-certifierat slam återförs till kretsloppet

När avloppsvattnet renas i Käppalaverket bildas slam. Slammet förs till rötammare där biogas produceras. Därefter förs det rötade slammet vidare till centrifuger där det avvattnas. Slammet transporteras sedan från verket och lagras i cirka sex månader innan det slutligen sprids på åkermark.

Varje år produceras cirka 30 000 ton slam på Käppalaverket. Käppalaförbundets slamproduktion är sedan 2008 certifierad enligt Svenskt Vattens certifieringssystem Revaq.

Merparten av det kvalitetssäkrade slammet sprids i dag på åkermark där näringsämnen som fosfor och kväve samt mullbildande ämnen återförs till kretsloppet. En viss mängd slam avsätts till försök.

Ökat samarbete för att minska mängden tillskottsvatten

Ungefär 40 procent av vattnet som renas i Käppalaverket är så kallat tillskottsvatten. Under 2021 fastställdes ett handlingsprogram för att minska mängden och ett aktivt arbete inleddes tillsammans med medlemskommunerna.

Ungefär 40 procent av vattnet som renas i Käppalaverket är så kallat tillskottsvatten, det vill säga vatten som inte är avloppsvatten. Tillskottsvattnet tränger sig in i avloppssystemet bland annat genom ledningar och brunnar som är i dåligt skick och via felkopplingar i kommunernas ledningsnät.

– Tillskottsvattnet består bland annat av regnvatten, sjövattnet och grundvattnet och är vatten som inte har att göra i avloppssystemet över huvud taget, till skillnad från avloppsvatten från hushåll och verksamheter som vi gärna tar emot och som Käppalaverket är byggt för att rena, berättar Christina Vendel, VA-strateg på enheten för miljö och kretslopp på Käppalaförbundet.

Minskad mängd tillskottsvatten ökar verkets livslängd

Det finns flera skäl till att Käppalaförbundet vill minska mängden tillskottsvatten. Det kanske viktigaste skälet är att tillskottsvattnet tar en stor del av verkets kapacitet i anspråk. Kan man minska mängden så tar det längre tid innan man måste genomföra kapacitetshöjande investeringar. Det finns beräkningar som visar

” Tillskottsvattnet är vatten som inte har att göra i avloppssystemet över huvud taget. ”

att man genom att minska den genomsnittliga volymen tillskottsvatten från 39 till 30 procent skulle kunna förlänga verkets livslängd med cirka 20 år.





Christina Vendel arbetar som
VA-strateg på enheten för
miljö och kretslopp.

Minskad mängd tillskottsvatten ökar verkets livslängd

På Käppalaförbundet beräknas mängden tillskottsvatten som skillnaden mellan levererat avloppsvatten och samtidigt konsumerat dricksvatten.

För många svenska avloppsreningsverk är andelen tillskottsvatten långt över 50 procent. Andelen tillskottsvatten i Käppalaverket uppgår i medeltal till 39 procent, eller cirka 20 000 miljoner kubikmeter vatten per år. Genom att minska den genomsnittliga mängden tillskottsvatten från 39 till 30 procent skulle verkets livslängd kunna förlängas med cirka 20 år.

» Tillskottsvattnet innebär också kostnader för att rena det och ju mer tillskottsvatten som kommer in desto större blir risken för bräddning.

Att minska mängden tillskottsvatten är dock inte så lätt och är ett mycket långsiktigt arbete. Förbundet har arbetat med frågan under många år, men hösten 2020 togs ett nytt tag och arbete påbörjades med att ta fram ett handlingsprogram med en tydlig åtgärdsplan.

– Vi startade arbetet med att intervjua tjänstepersoner i medlemskommunerna för att ta reda på dels hur de arbetade med frågan, dels vilken hjälp de ville ha från oss. Det som framkom var bland annat ett önskemål om att Käppalaförbundet skulle hålla i taktpinnen och hjälpa till med att få bukt med problemet, säger Christina.

Workshops, nätverk och nyckeltal

Under 2021 fastställdes handlingsprogrammet och ett aktivt arbete inleddes tillsammans med medlemskommunerna. Två workshops med bra uppslutning genomfördes och ett nätverk skapades mellan de tjänstepersoner som ansvarar för tillskottsvattenfrågan i respektive kommun. För närvarande pågår arbete med att ta fram nyckeltal som ska kunna användas för att följa upp effekten av vidtagna åtgärder.

– Vi tillhandahåller en verktygslåda med olika metoder som kan användas. Det gäller till exempel att identifiera de områden som genererar mest tillskottsvatten och börja med att sätta in åtgärder där

och sedan jobba sig fram område för område enligt en långsiktig plan. Genom oss och det nya nätverket kan man få hjälp med att angripa frågan på ett smart sätt och ta del av andras erfarenheter, avslutar Christina Vendel. ■

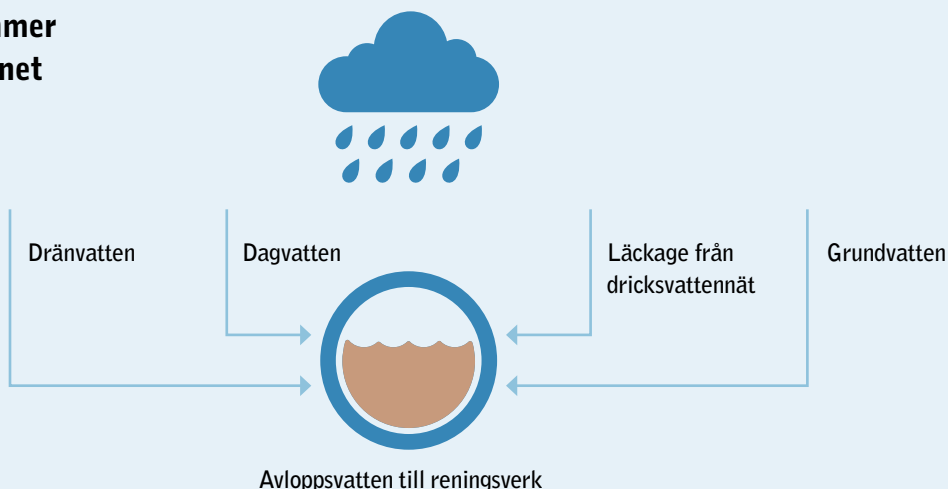
” Genom oss och det nya nätverket kan man få hjälp med att angripa frågan på ett smart sätt och ta del av andras erfarenheter. ”

Andel tillskottsvatten från respektive medlemskommun varierar kraftigt

Andelen tillskottsvatten som kommer till Käppalaverket från respektive medlemskommun varierar kraftigt och beror bland annat på ålder och kvalitet på ledningsnätet, ledningslängd, typ av bebyggelse och geografiska förutsättningar.

Kommunerna betalar en särskild tillskottsvattenavgift som baseras på hur mycket tillskottsvatten de levererar till Käppalaverket. Det finns därmed ett ekonomiskt incitament för kommunerna att minska mängden.

Härifrån kommer tillskottsvattnet



Käppalaverket 3.0

Effektivare rening med MBBR-teknik

Käppalaförbundets storsatsning på miljön i Östersjön och ökad kapacitet är i gång. En viktig del i den nya reningsprocess som Käppalaverket ska uppgraderas med är MBBR-teknik, där man använder så kallade bärare för att kunna rena bort mer kväve.

Käppalaförbundets nya verksamhetstillstånd är orsaken till att Käppalaverket måste uppgraderas med en ny, ännu mer effektiv reningsprocess.

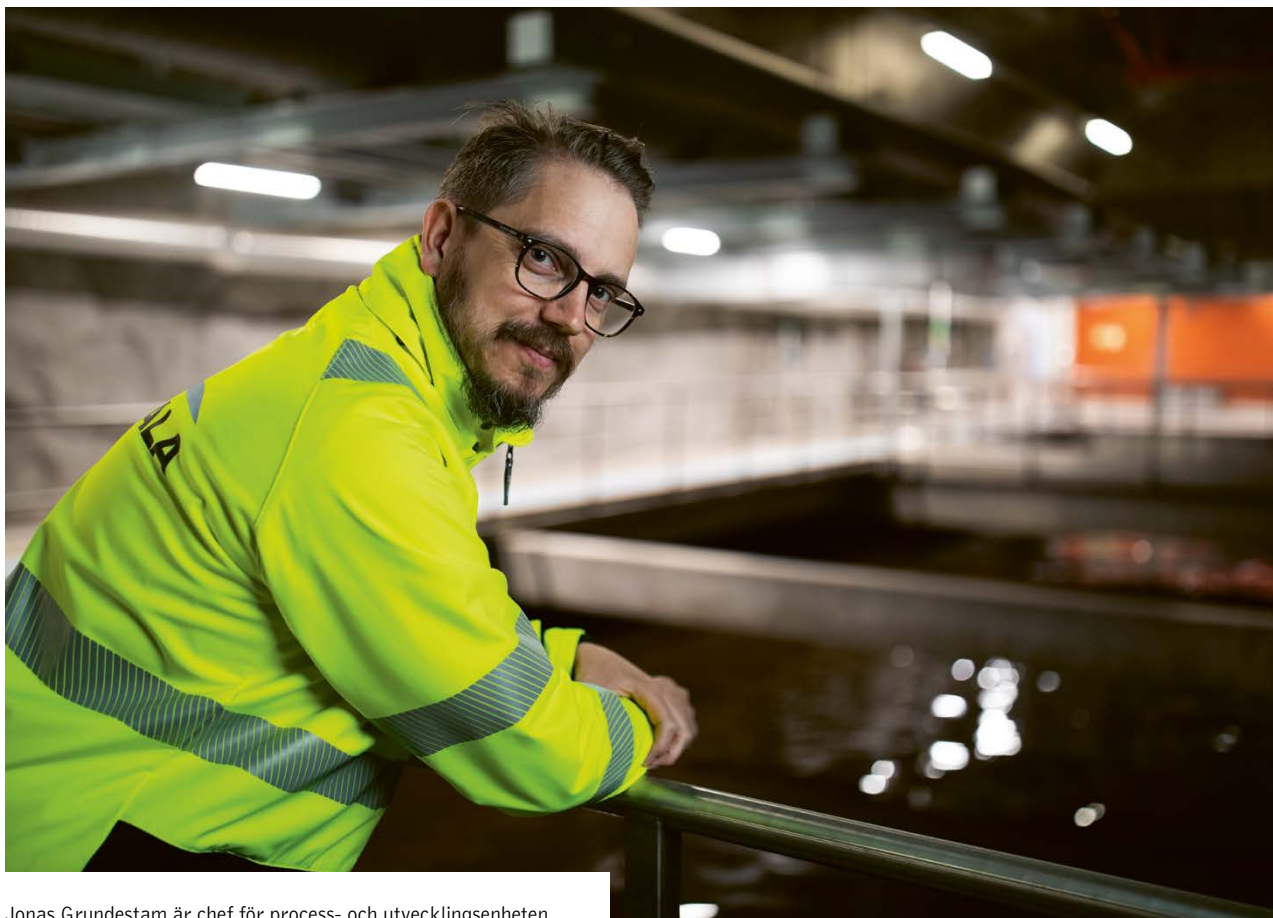
– Vårt nya verksamhetstillstånd ger oss möjlighet att rena mer avloppsvatten, men med strängare utsläppsvillkor än i dag. Tidigare hade vi rikt- och gränsvärden för både halt och mängd för utsläpp av kväve, fosfor och organiskt material. I det nya tillståndet har vi begränsningsvärden som innefattar strängare haltvillkor men också skärpta mängdvillkor som på sikt kommer att vara styrande. Det innebär att ju mer avloppsvatten vi får in desto bättre behöver det renas, säger Jonas Grundestam, chef för process- och utvecklingsenheten på Käppalaförbundet.

Inför valet av teknik för ny reningsprocess gick man igenom olika alternativ och tittade på för- och nackdelar. Efter en noggrann utvärdering föll valet på att införa MBBR-teknik i några av Käppalaverkets elva reningslinjer, i kombination med att tillsätta extern kolkälla och fällningskemikalie i samtliga reningslinjer.

Fler mikroorganismer får plats i samma volym

MBBR står för Moving Bed Biofilm Reactor. Tekniken utvecklades i Norge under den senare delen av 1980-talet och innebär mycket förenklat att man placerar ett stort antal så kallade bärare i särskilda zoner i de biologiska reningsbassängerna. På bärarna växer specialiserade mikroorganismer som hjälper till att rena vattnet i den biologiska reningen. Mikroorganismerna, vilka också benämns som aktivt slam, är av samma typ som Käppalaförbundet använder i dag. Genom att använda bärare får man plats med fler mikroorganismer i samma volym och kan därmed rena bort mer kväve.





Jonas Grundestam är chef för process- och utvecklingsenheten.



En av fördelarna med MBBR-tekniken är alltså att den är yteffektiv, vilket var en viktig parameter vid teknikvalet eftersom en utgångspunkt var att man inte skulle spränga ut nya utrymmen i verket utan anpassa den befintliga anläggningen.

Aktivt slam stannar kvar i luftningsbassängerna

– Bärarna är plastbitar, som finns i olika storlekar och former, på vilka mikroorganismerna växer i en skyddad miljö. I vår nuvarande reningsprocess använder vi suspenderat aktivt slam, där mikroorganismerna flyter omkring fritt i luftningsbassängerna och avskiljs från det renade avloppsvattnet i eftersedimenteringen. Det avskilda slammet pumpas sedan tillbaka till luftningsbassängerna och används igen. I den nya reningsprocessen kommer det aktiva slammet att stanna kvar på bärarna i luftningsbassängerna. Det innebär att eftersedimentering inte kommer att behövas på samma sätt som i dag och främst kommer att användas för kemisk fällning av fosfor, berättar Jonas.

Bärarna blir specialiserade och kommer att hållas på plats i olika zoner med hjälp av silar. De hålls i ständig rörelse tack vare omrörare och luft som blåses in från botten på bassängen. Luften förser också mikroorganismerna med syre som behövs för kvävereningen. För att uppnå tillräckligt hög rening av kväve kommer också extern kolkälla att tillsättas, som ökar reningsgraden av kväve, och på så vis får Käppalaverket ett nytt verktyg och nya möjligheter att uppnå verksamhetstillståndets krav.

– Det man kan fundera över är att bärarna är gjorda av plast. De kommer att nötas mot bassängväggar och maskinutrustning, men vi vet ännu inte om den nya processen kommer att öka utsläppen av mikroplaster i recipienten. Det finns helt enkelt inte tillräcklig information kring detta i nuläget. Käppalaförbundet har medverkat i projekt, med bland annat Svenskt Vatten och andra reningsverk, där massbalansen för mikroplaster inom reningsverk har studerats. Generellt sett är reningsverkens bidrag av mikroplaster till recipienten mycket litet.



Bärare finns i olika storlekar och former. De ser ut ungefär som pastahjul och är gjorda i plast. Mikroorganismerna som hjälper till att rena vattnet i den biologiska reningen fäster på bärarna och på så sätt får man plats med fler mikroorganismer i samma volym och kan därmed rena bort mer kväve.

Bilden är en exempelbild och visar inte exakt den typ av bärare som kommer att användas i Käppalaverket.



” Käppalaverket kommer att vara den största anläggningen som använder MBBR. ”



Kanske kommer vi att kunna fånga upp eventuella mikroplaster i fällningen och sedimenteringen eller i slutfiltreringen genom sandfiltren. Vi kommer att följa omställningen från nuvarande processlösning till MBBR och det ska bli intressant att se hur mikroplastbalansen utvecklas. I takt med allt högre miljökrav ser vi dock ljus på att det sannolikt kommer att tas fram alternativa bärarmaterial i framtiden, säger Jonas.

MBBR i kombination med kolkälla och fällningskemikalie

MBBR-tekniken är väletablerad och används i dag av mer än 500 avloppsreningsverk i 50 länder.

– Vi tog referenser under teknikvalsprocessen och MBBR-tekniken fungerar mycket bra för kalla vatten, vilket vi har. Det finns inte jättemånga anläggningar som kommer att drivas på samma sätt som vår, med lika stränga utsläppsvillkor och så stora vattenvolymer. Käppalaverket kommer att vara den största anläggningen som använder MBBR, men tekniken är välkänd och vi känner oss trygga med valet, fortsätter Jonas.

Studier visar att de anläggningar som använder MBBR-teknik och har högst reningseffektivitet tillsätter kolkälla, det vill säga metanol eller etanol, i reningssprocessen för att förbättra kvävereningen. Det kommer Käppalaförbundet också att göra. Kolkällan

fungerar som ”mat” till mikroorganismerna i den biologiska reningen och gör att de får extra energi och kan rena bort mer kväve.

– Det kol som finns naturligt i avloppsvattnet kommer inte att räcka till för att vi ska uppnå nödvändig reningskapacitet så därför behöver vi tillsätta en extern kolkälla, förklarar Jonas.

På förbundets område uppförs nu en byggnad för mottagning och lagring av flytande kolkälla som ska användas i den biologiska reningen i Käppalaverkets samtliga reningslinjer.

För att kunna rena bort mer fosfor kommer man att tillsätta en fällningskemikalie i eftersedimenteringen i samtliga reningslinjer och i sandfiltren. En kemikaliebyggnad kommer att uppföras på området.

Första MBBR-linjen börjar byggas 2023

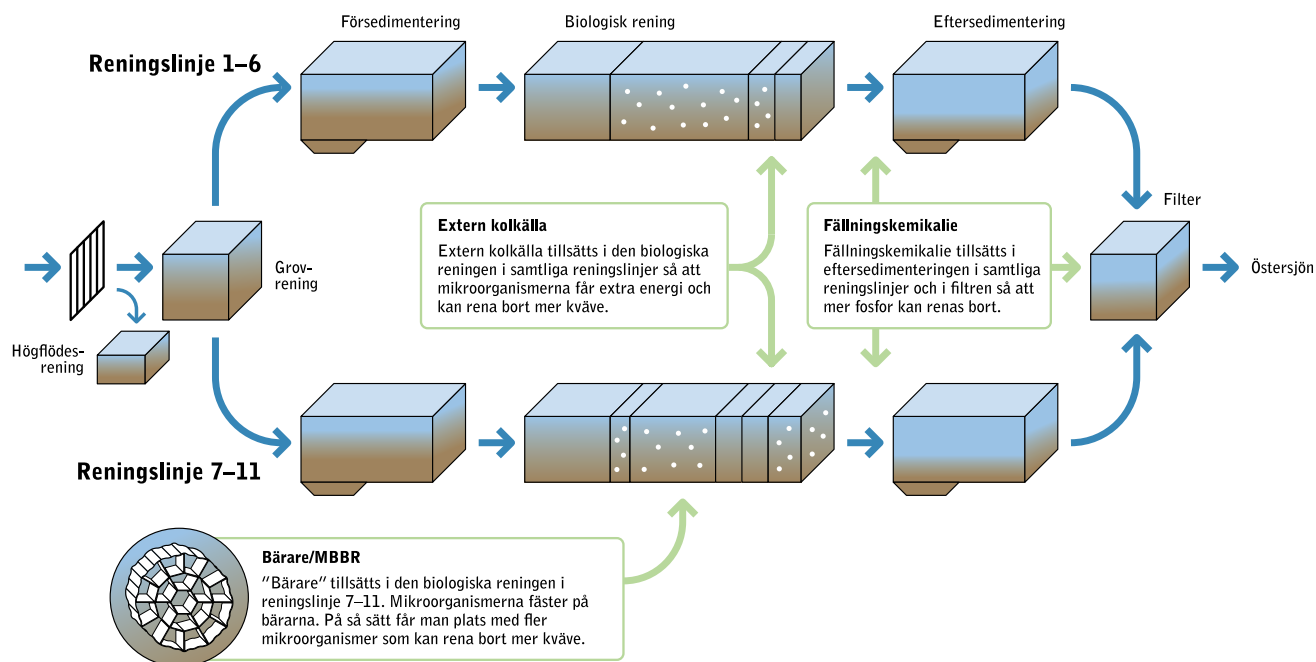
Arbetet med att bygga om de fyra eller fem reningslinjer som ska föras med MBBR-teknik inleds 2023. Man räknar med att två av dessa linjer behöver vara ombyggda och klara till juni 2026 då de nya utsläppsvillkoren börjar gälla.

– Befintliga bassänger kommer att tömmas en efter en, plockas ur och byggas om med nya zonindelningar och ny utrustning. Projektet som pågår nu bygger bara om en del av reningsverket, fyra eller fem av elva linjer, och resterande delar sparas till senare. Det ger en flexibilitet där vi steg för steg kan följa trender, lära av processen och anpassa nödvändiga tekniska lösningar om det skulle komma ytterligare nya reningskrav. Käppalaverket har fina möjligheter att fortsätta att utvecklas i framtiden, avslutar Jonas Grundestam. ■

Ämne	Nuvarande utsläppsvillkor (gäller till och med juni 2026)	Nya utsläppsvillkor (gäller från och med juni 2026)	Så mycket minskar maximalt tillåtna utsläpp
Kväve	10 mg/l	6 mg/l (max 400 ton/år)	- 40 %
Fosfor	0,3 mg/l	0,20 mg/l (max 13 ton/år)	- 33 %
Organiskt material (BOD ₇)	8 mg/l	6 mg/l	- 25 %

De nya utsläppsvillkoren som gäller från juni 2026 är betydligt strängare och minskar utsläppen rejält.

Så uppgraderas reningsprocessen för att klara nya utsläppsvillkor



Arbetet med att bygga om reningsprocessen kommer att se olika ut i verkets elva reningslinjer. I linje 1-6 kommer mindre anpassningar att genomföras och man fortsätter där med den befintliga aktivslamprocessen i den biologiska reningen. De stora förändringarna kommer att ske i linje 7-11 där MBBR-teknik införs i den biologiska reningen. I samtliga reningslinjer läggs extern kolkälla och fällningskemikalie till i processen.



Intensiv projektperiod

Projektverksamheten har gått in i ett intensivt skede och Käppalaverkets område har förvandlats till en byggarbetsplats. Program Käppalaverket 3.0 är i gång med flera delprojekt, bland annat byggs ett nytt ställverk och en anläggning för kolkälla. Samtidigt renoveras en av de äldre rötkamrarna och ombyggnaden av verksamhetslokalerna förbereds

Några av de större investeringsprojekten 2021

Förutom dessa projekt pågick ett stort antal underhållsprojekt.

Käppalaverket 3.0

Inom program Käppalaverket 3.0 gjordes systemhandlingen klar och kontrakt skrevs med en samverkansentreprenör som anlitas för huvuddelen av ombyggnationen av verket. Efter det att förbundet tog det nya verksamhetstillståndet i anspråk i februari påbörjades det fysiska arbetet i anläggningen med förberedande arbeten som ska säkerställa att utsläppsvillkoren uppnås under hela ombyggnationen. I slutet av året påbörjades byggnation av två nya anläggningsdelar, ett ställverk för säkrad kraftförsörjning och en byggnad för kolkälla till den biologiska reningsprocessen.



Samordning och logistik

Detta projekt har som syfte att hantera den stora logistikutmaningen i samband med att Käppalaverket byggs om. Projektet ansvarar för att samordna planering och logistik för upplagsytor och tillfälliga lokaler för samtliga investeringsprojekt inom området med syfte att skapa högre kostnadseffektivitet och lägre kostnader för all projektverksamhet.

Anpassning av verksamhetslokaler

Projektet har som syfte att bygga om och anpassa förbundets verksamhetslokaler till det nya verksamhetstillståndet som ställer höga krav på skötsel, drift och kontroll av anläggningarna. Laboratorium, kontrollrum, mekanisk verkstad, elverkstad och kontorslokaler kommer att anpassas fram till 2024. Arbete pågick med detaljprojektering och upphandling av entreprenör samt förberedelser inför flytt av all personal till tillfälliga lokaler.

Renovering av röttkammare

Käppalaförbundets två äldre röttkammare, R100 och R200, har varit i drift sedan 1969 och har aldrig genomgått någon omfattande renovering. Arbete pågick med att färdigställa detaljprojektering samt upphandla entreprenör för genomförandet av renovering av både R100 och de gemensamma systemen med R200.





Byte av slamskrapor i eftersedimenteringsbassänger

Befintliga slamskrapor i linje 1-6 har varit i drift i snart 20 år och behöver bytas ut. Målet med projektet är att byta teknik för säkrare drift. Arbetet påbörjades hösten 2020 och under 2021 färdigställdes fyra linjer.

Omhändertagande av restgaser

Under det första halvåret byggdes en ny anläggning för omhändertagande av restgaser från gasuppgraderingen. Anläggningen är nödvändig för att förbundet ska uppfylla kraven på utsläpp till luft i det nya verksamhetstillståndet. Den nya anläggningen togs i drift under 2021.

Vallentuna kapacitetsökning

Nuvarande ledning från Vallentuna räcker inte till och kapaciteten behöver därför utökas. En förstudie avslutades och samtal med berörda kommuner genomfördes inför beslut om inriktningsbeslut baserat på förstudiens huvudalternativ. Ett avtal skrevs med Vallentunavatten och arbete med en systemhandling påbörjades.



Arbete med läkemedelsrening tydliggörs i strategi

I det nya verksamhetstillståndet tydliggörs att Käppalaförbundet ska arbeta för att införa rening av läkemedelsrester, men några krav från tillsynsmyndigheten finns inte ännu. Under 2021 tog förbundet fram en läkemedelsstrategi som gör det möjligt att arbeta med frågan om läkemedelsrening på ett strukturerat sätt.

I Käppalaförbundets nya verksamhetstillstånd finns ett villkor inskrivet som anger att förbundet fortlöpande ska ”följa utvecklingen av teknik för rening av läkemedelsrester och arbeta för att ny teknik i verksamheten kan införas så att utsläppen av läkemedelsrester reduceras”. Det finns alltså ännu inget detaljerat krav på läkemedelsrening från tillsynsmyndigheten, men förbundet räknar med att ett sådant krav kommer att ställas i framtiden. Det är dock osäkert både vad ett sådant krav skulle innebära och när det kan komma att införas.



I Sverige används cirka 1 200 aktiva läkemedelssubstanser som, för att ge bästa effekt, är designade för att inte brytas ner av kroppen. Efter att ha gjort sitt arbete följer läkemedelsresterna därför med främst urinen till avloppsreningsverken.



För att göra det möjligt att arbeta med frågan om läkemedelsrening på ett strukturerat sätt togs en läkemedelsstrategi fram under 2021. Den är en av elva delstrategier som ska ligga till grund för den övergripande strategiska plan som håller på att tas fram.

Handlingsplan i fem faser

För att kunna bedöma hur behovet av läkemedelsrening ser ut behöver man göra en ordentlig kartläggning och främst få svar på vilka läkemedelsrester som kommer in till Käppalaverket, vilka som släpps ut och hur dessa påverkar recipienten, alltså det vattenområde där det renade vattnet släpps ut. Hur detta arbete ska genomföras beskrivs i läkemedelsstrategins handlingsplan. Den är indelad i fem faser och innehåller bland annat aktiviteter inom områdena reningsprocess, analysprogram och recipientkontroll.

I strategin beskrivs också vikten av att ha en löpande dialog med tillsynsmyndigheten så att kommande krav blir tydliga, rimliga och långsiktiga.

– Eftersom vi räknar med att få krav på läkemedelsrening i framtiden har vi tagit fram en strategi som är uppdelad i olika faser som vi kan börja jobba utifrån. Vi börjar med att samla in data från inkommande och utgående vatten och från recipienten. Dessa data kommer sedan att ligga till grund för en behovsanalys. Strategin kommer att uppdateras en gång per år med aktuella fakta kring vad som händer inom

området och då kan också den framtidsanalys som finns i strategin komma att revideras, berättar Sofia Bramstedt, utvecklingsingenjör på process- och utvecklingsenheten på Käppalaförbundet.

Sofia har ansvarat för att ta fram läkemedelsstrategin, ett arbete som har genomförts i samarbete med representanter från den egna enheten, kretsloppsavdelningen och laboratoriet.

Läkemedelsrening är komplext

Läkemedelsrening är komplext eftersom det finns så många olika ämnen att titta på, och många ämnen förekommer i så låga halter att de kan vara svåra att mäta, särskilt i recipienten.

– Det finns i dag ingen nationell bedömningsgrund för hur recipientbedömning ska göras. Bedömningen kan även påverkas över tid utifrån att fler studier om ämnens påverkan på recipienten genomförs och att inkommande substanser eller halter förändras. Det gör att det är komplext att ställa långsiktiga krav på läkemedelsrening, förklarar Sofia.

Införande av läkemedelsrening kan komma att påverka andra områden, till exempel elanvändning, slam, uppströmsarbete och dispositionsplan.

– För att kunna göra det som är bäst för Käppalaförbundet behöver olika delstrategier samordnas. Därför känns det väldigt bra att vi nu har läkemedelsstrategin på plats och vet hur vi ska arbeta med frågan, avslutar Sofia Bramstedt. ■



Sofia Bramstedt arbetar som utvecklingsingenjör på process- och utvecklingsenheten.

Ozon och aktivt kol – två möjliga reningsmetoder

Forskning visar att med dagens reningsteknik klarar avloppsreningsverken att rena bort ungefär 25 procent av de läkemedelsrester som kommer in med avloppsvattnet. Totalhalten av ytterligare 25 procent minskas, men avlägsnas inte helt från vattnet. För att rena bort de resterande 50 procenten krävs kompletterande eller förbättrade reningstekniker.

Det finns i dag ett flertal fullskaleanläggningar i drift som renar bort läkemedelsrester, varav några i Sverige. De etablerade teknikerna som används är ozonering eller aktivt kol. Studier visar att cirka 90 procent av läkemedelsresterna renas bort om man använder ozon och cirka 95 procent om man använder aktivt kol. Med en kombination av båda teknikerna skulle nästan alla läkemedelsrester kunna renas bort.

” Vi börjar med att samla in data från inkommande och utgående vatten och från recipienten. ”

Ytor reserveras för läkemedelsrening

I den omfattande uppgraderingen av Käppalaverket som nu pågår inom programmet Käppalaverket 3.0 ingår inte att bygga ett nytt reningssteg för läkemedel. Däremot förbereder man för att kunna införa ett sådant reningssteg i framtiden och ser till att det finns ytor reserverade för en sådan anläggningsdel i verket.

Grönt ljus för ny medlemskommun

Käppalaförbundet säger ja till Knivsta

Käppalaförbundets samtliga elva medlemskommuner har sagt ja till att Knivsta kommun får bli medlem i förbundet. Det innebär att Knivstas avloppsvatten kan komma att renas i Käppalaverket från omkring 2026.

Antalet invånare i Knivsta kommun förväntas öka från dagens 12 500 till 45 000 år 2050. Kommunens nuvarande avloppsreningsverk har inte nödvändig kapacitet och förväntas också få strängare utsläppsvillkor i framtiden. Knivsta kommun inkom därför i maj 2017 med en förfrågan om att påbörja en utredning om en möjlig anslutning till Käppalaförbundet.

– Frågan har utretts noga utifrån tekniska, miljömässiga, ekonomiska och juridiska synvinklar.

Resultatet visar att en anslutning är positiv, både från ett ekonomiskt och ett miljömässigt perspektiv, och vi ser inga tekniska eller juridiska problem, berättar Andreas Thunberg, VD på Käppalaförbundet.

Att anslutningen är positiv för miljön är tydligt.

– I nuläget släpps det renade vattnet från Knivstas avloppsreningsverk ut i Mälaren, som är dricksvattentäkt för hela Stockholmsregionen. Genom att ansluta till oss kommer avloppsvattnet från Knivsta att renas mer effektivt än i kommunens nuvarande reningsverk samtidigt som Mälaren avlastas från ett utsläpp, så en anslutning innebär en stor miljönytta, säger Andreas.

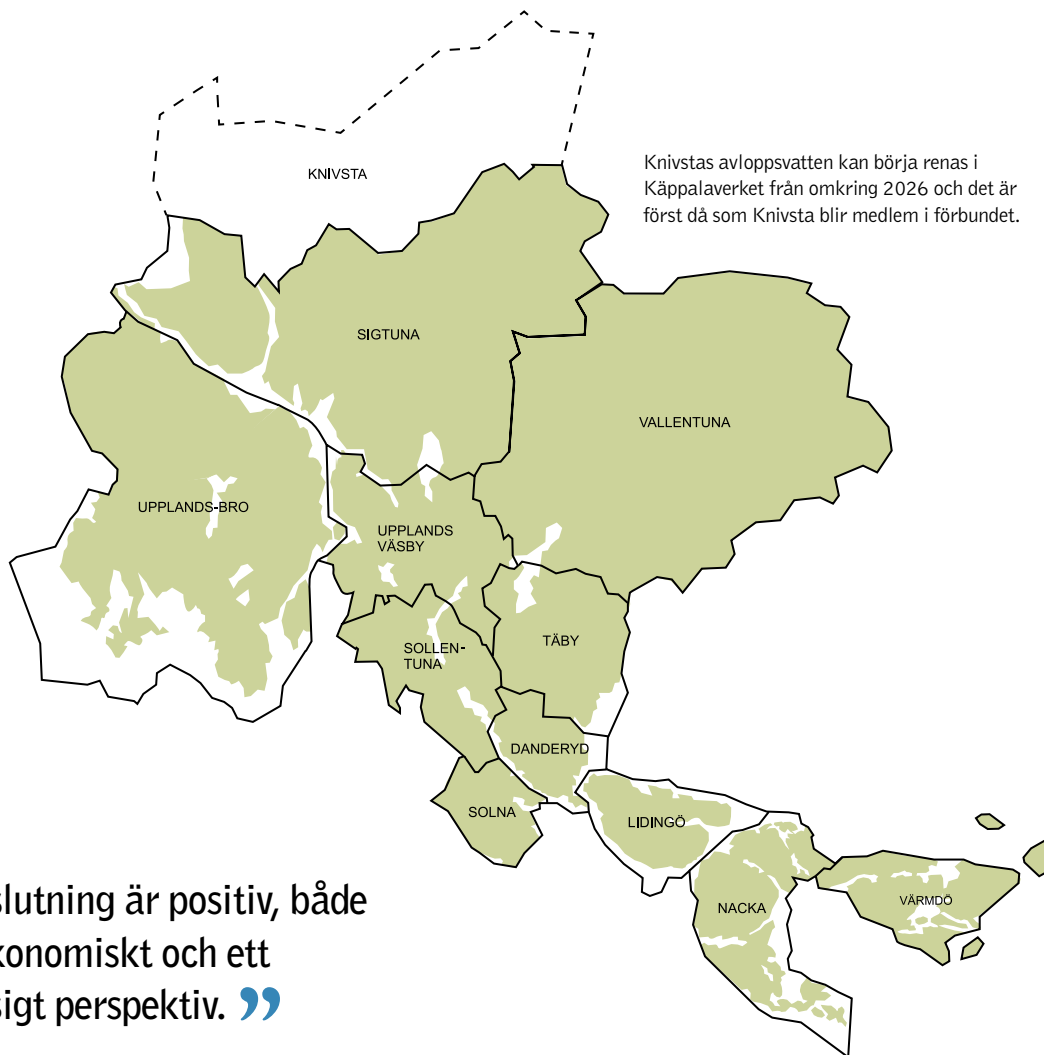
Anslutningen är positiv ekonomiskt eftersom fler kommer att dela på de fasta kostnaderna, vilket innebär en lägre kostnad för den enskilde abonnenten. Knivsta kommer precis som befintliga medlemskommuner att betala en årlig avgift för att få sitt avloppsvatten renat i Käppalaverket baserad på hur mycket avloppsvatten som förs dit från kommunen. Man kommer också att få betala en anslutningsavgift som motsvarar Knivsta kommuns andel i förbundets samlade anläggningstillgångar vid tidpunkten för anslutning. I dagsläget beräknas denna avgift hamna mellan 40 och 90 miljoner kronor.

Nyttan för miljö och ekonomi överväger

Att ta in en ny medlem i förbundet är en relativt omfattande process som regleras i förbundsordningen. Det krävs ett styrelsebeslut följt av ett fullmäktigebeslut



Andreas Thunberg, VD
på Käppalaförbundet.



” En anslutning är positiv, både från ett ekonomiskt och ett miljömässigt perspektiv. ”

och därefter måste samtliga medlemskommuner godkänna den nya medlemmen. Under hösten 2021 och början av 2022 har de elva nuvarande medlemskommunerna haft frågan uppe för beslut i sina kommunfullmäktige och samtliga har då sagt ja till att Knivsta kommun får bli medlem i förbundet.

Det finns utrymme för Knivstas avloppsvatten i Kåppalaverket, men man ska vara medveten om att fler abonnenter innebär att kapacitetshöjande investeringar i verket behöver tidigareläggas. Därför kommer förbundet att vara restriktiva om fler kommuner knackar på dörren och vill ansluta.

– Vi har ett verksamhetstillstånd som begränsar hur många som kan anslutas. Kåppalaförbundets styrelse har enats om att vara restriktiva när det gäller fler medlemskommuner för att inte komma upp i full anslutningsgrad för snabbt. Visserligen innebär en anslutning av Knivsta att vi når tidpunkten cirka ett år tidigare än annars, men nyttan för miljö och ekonomi är så stor att den överväger, betonar Andreas.

Nästa steg är teknisk lösning

Nästa steg i processen är att genomföra den tekniska delen av anslutningen. Den tekniska lösning som föreslås i utredningen innebär att Knivstas nuvarande avloppsreningsverk läggs ner och ersätts av en pumpstation och att en ledning anläggs som ansluts till Sigtunas avloppstunnel i Märsta som i sin tur ansluter till Kåppalaförbundets avloppstunnel vid Löwenströmska sjukhuset.

– I nuläget väntar vi på att Knivsta kommuns fullmäktigebeslut ska vinna laga kraft men redan nu är en projektorganisation på plats på Roslagsvatten, Knivstas VA-huvudman, för att börja planera för den tekniska lösningen. På Kåppalaförbundet kommer vi att ställa krav på hur anslutningspunkten och mätanläggningen ska se ut. Vi räknar med att Knivstas avloppsvatten kan börja renas i Kåppalaverket från omkring 2026 och det är först då som Knivsta blir medlem i förbundet, avslutar Andreas Thunberg. ■



Engagerade medarbetare

Engagemanget hos Käppalaförbundets personal är högt, till och med så högt att förbundet gick till final i kategorin "Arbetsgivarna med de mest engagerade medarbetarna" i en undersökning gjord av det företag som genomför förbundets årliga medarbetarundersökning.

Paus för studiebesöken

Under perioden då Käppalaverket uppgraderas sätts studiebesöksverksamheten för skolor på paus då det inte går att genomföra besöken på ett säkert sätt och det inte heller finns någon lokal att genomföra besöken i. När ombyggnaden är klar planeras för en ny start.



Käppalaförbundet i sociala medier

Följ oss gärna i våra sociala medier-kanaler.
www.facebook.com/kappalaforbundet
www.instagram.com/kappalaforbundet
www.linkedin.com/company/kappalaforbundet



Kostnadseffektiv rening

Under 2021 jämförde Käppalaförbundet liksom tidigare år Käppalaverkets reningseffektivitet med andra stora avloppsreningsverk. I jämförelsen står sig förbundet mycket bra med en låg nettokostnad per ansluten person.

Nettobehandlingskostnaden för att rena en kubikmeter avloppsvatten i Käppalaverket var 4,22 kronor år 2021. Nettobehandlingskostnaden per personekvivalent var 313 kronor.

Forskning och utveckling

Käppalaförbundet deltog i ett tiotal utvecklings- och forskningsprojekt av olika storlek och omfattning, utöver den egna utvecklingsverksamheten.

Inom VA-kluster Mälardalen deltog Käppalaförbundet i flera forskningsprojekt, bland annat pågick två industridoktorandprojekt, digital tvilling och hållbar kolåtervinning ur avloppsslam. Ett projekt för kartering av mikroplast i reningsverk, som utförts i samarbete med Gryaab, Stockholm Vatten och Avfall, Aalborg universitet och Svenskt Vatten avslutades.

Arbetet med förbundets övergripande strategiska plan har resulterat i flera utvecklingsprojekt. Inom ramen för slamstrategin avslutades olika pilotförsök med mycket goda resultat. Syftet med försöken var att utöka gasproduktionen och kapaciteten i röttningskammarna genom att utreda optimala temperaturförhållanden. Inom ramen för läkemedelsstrategin startades, med hjälp av bidrag från Naturvårdsverket, ett utvecklingsprojekt för att utreda behovet av läkemedelsrening i Käppalaverket.

Strategisk investeringsplan

En strategisk investeringsplan togs fram som redovisar pågående och planerade investeringar i anläggningarna de kommande 15 åren, med extra fokus på de tre närmaste åren. Planen kommer att revideras årligen.

Miljontals mikroorganismer jobbar heltid på Käppalaverket

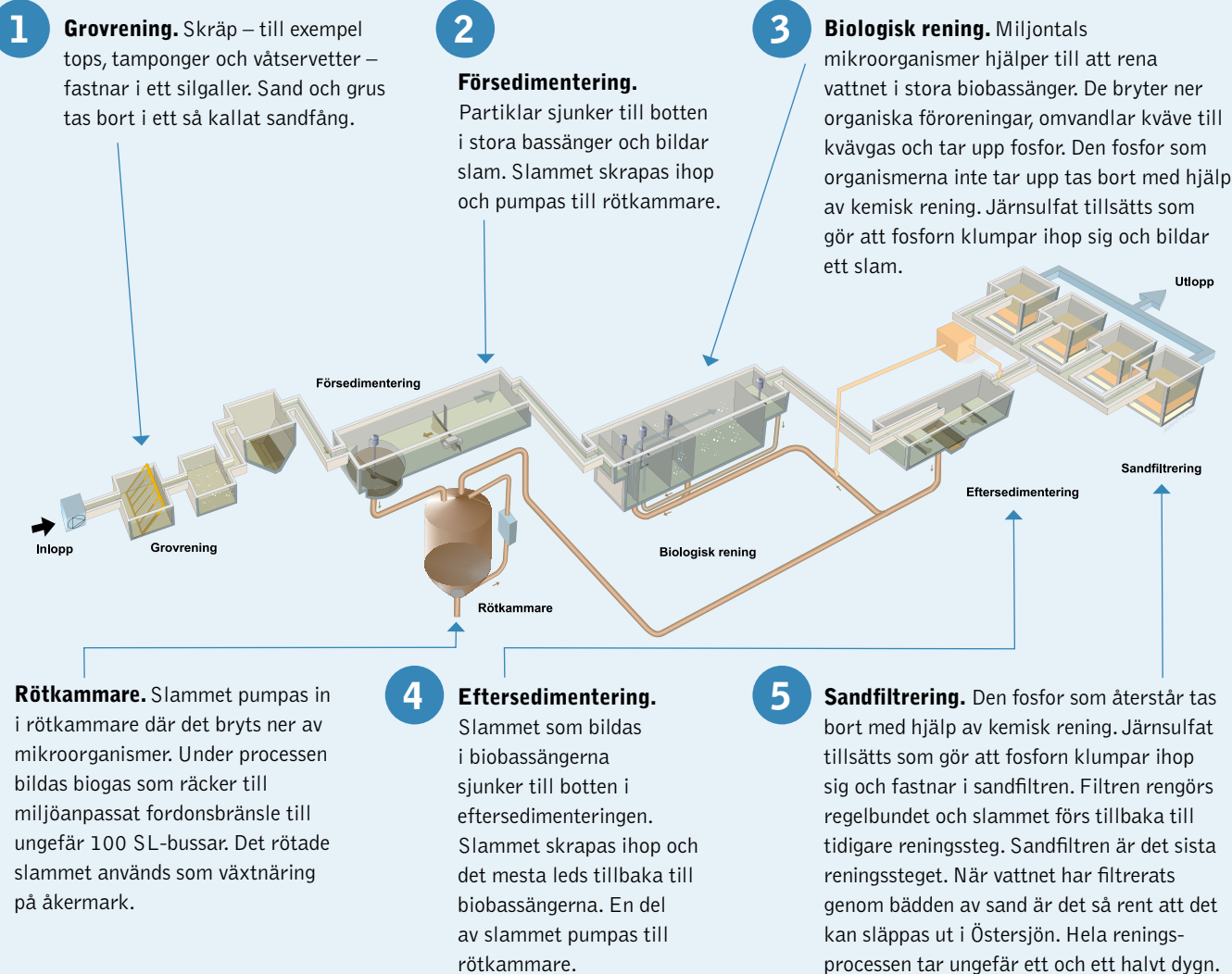
Avloppsvattnet innehåller organiska föroreningar, kväve och fosfor som, om det släpptes ut i sjöar och hav, skulle orsaka döda havsbottnar, algbloomning och fiskdöd. I vår biologiska rening hjälper miljontals mikroorganismer till att rena avloppsvattnet. De bryter ner organiska föroreningar och tar upp fosfor och kväve. I Käppalaverket

avlägsnas 99 procent av de organiska föroreningarna och 97 procent av fosfor. Mängden kväve i avloppsvattnet reduceras med 80 procent.

Reningen genomförs i fem steg

Reningsprocessen i Käppalaverket innefattar fem huvudsteg: grovrening, försedimentering, biologisk rening, eftersedimentering och sandfiltrering.

Så renas avloppsvattnet i Käppalaverket



11

Käppalaförbundet består av 11 medlemskommuner:

Danderyd, Lidingö, Nacka, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Täby, Upplands-Bro, Upplands Väsby, Vallentuna och Värmdö.



Röd linje visar Käppalaförbundets avloppstunnel.

KÄPPALA

Käppalaförbundet

Post Box 3095, 181 03 Lidingö

Besök Södra Kungsvägen 315, Lidingö

Telefon 08-766 67 00

E-post kappala@kappala.se

Webb www.kappala.se

Facebook www.facebook.com/kappalaforbundet

