
Svenskt
Vatten

M153

September
2023

Från reningsverk
till resursverk – en
nulägesbeskrivning

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

Förord

Denna rapport har tagits fram av Svenskt Vattens tekniksprångare Olivia Ouzounidis, som våren 2023 varit anställd hos Svenskt Vatten som en del av Tekniksprånget.

Tekniksprånget är ett praktikprogram där Sveriges arbetsgivare tillsammans med regeringen satsar för att säkra Sveriges framtida kompetensförsörjning genom att locka fler ungdomar till högre tekniska utbildningar. Projektet drivs av Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA.

Handledare har varit Erik Karlsson strateg för ledningsnät och tillgångsförvaltning hos Svenskt Vatten.

Henrik Wingfors
Enhetschef Vattentjänstenheten
Svenskt Vatten

Sammanfattning

VA-sektorn har länge ansetts stå för en viktig samhällsfunktion i att säkerställa en trygg dricksvattenförsörjning samt leda bort och rena samhällets avloppsvatten. I och med att utrymmet för mänsklig klimatpåverkan har blivit allt mindre är dock synen på vad VA-verksamheten kan bidra med på väg att breddas. VA-sektorn är den sektor som årligen hanterar den största mängden resurser i Sverige, vilket också innebär goda möjligheter att öka bidraget till det cirkulära samhället för att på så sätt minska användningen av jungfruliga resurser. Omställningen mot en cirkulär resursanvändning utgör en viktig del i arbetet för att minska samhällets miljö- och klimatpåverkan och nå de nationella och internationella klimatmålen. Syftet med denna rapport är att kartlägga resursutvinningen ur avloppsvatten hos några svenska VA-organisationer, samt undersöka vilka möjligheter och utmaningar de står inför i arbetet mot att öka resursutvinningen. Kartläggningen gjordes genom intervjuer med representanter från 11 svenska VA-organisationer.

I dagsläget är det framför allt resurser i form av energi, näringsämnen och vatten som tas om hand när avloppsvattnet passerar reningsverken. De vanligaste metoderna för detta är biogasproduktion, värmeutvinning ur utgående avloppsvatten, spridning av slam på åkermark och återanvändning av renat avloppsvatten. Av de VA-organisationer som deltog i kartläggningen producerar samtliga biogas genom rötning av slam och majoriteten uppgraderar sedan biogasen för att kunna föra ut den på gasnätet eller använda den för att driva stadens busstrafik. Generellt sett ser utvinningen av biogas ut att öka. Hos flera av de deltagande VA-organisationerna finns planer på att öka biogasproduktionen eller uppnå en större klimatnytta från biogasen genom att ersätta värmeproduktion med elproduktion eller uppgradering av gasen. Värmeutvinningen från utgående avloppsvatten å andra sidan ser ut att minska på flera håll, även om cirka hälften av de deltagande VA-organisationerna fortfarande utvinnet värme som sedan förs ut på värmenätet eller används lokalt.

Sju av de deltagande VA-organisationerna sprider i dagsläget allt eller delar av slammet på åkermark och samtliga reningsverk vars slam sprids på åkermark är Revaq-certifierade. Tre av de deltagande VA-organisationerna sprider inte något slam vilket antingen beror på att gödselbehovet i närområdet redan täcks eller att Revaqs krav inte uppfylls. Slamfrågan är dock en fråga som polariserar och från vissa håll uttrycks skepsis mot fortsatt spridning av slam på åkermark. På fler håll undersöks därför alternativa metoder för att ta vara på de näringsämnen som finns i slammet. Huruvida det renade avloppsvattnet återanvänds som tekniskt vatten eller inte beror i hög grad på hur tillgången och behovet av vatten ser ut i närområdet.

Några av de faktorer som lyfts fram som utmaningar i arbetet mot att öka resursutvinningen är avsaknaden av ekonomiska incitament, den osäkerhet som finns kring vilka slamhanteringsmetoder som kommer tillåtas i framtiden samt förtroendemässiga

utmaningar vid ökad användning av vatten och andra resurser utvunna ur avloppsvatten. För att snabba på utvecklingen mot en mer cirkulär VA-sektor vill de deltagande VA-organisationerna bland annat se att ekonomiska styrmedel som gynnar en cirkulär resursanvändning implementeras. En annan viktig faktor är att det nya slamdirektivet så snart som möjligt kommer på plats. Svenskt Vatten spelar också en viktig roll i utvecklingen och kan bland annat bidra genom sitt kommunikationsarbete, påverkansarbete, produktcertifieringar samt bidra till forskning och utveckling inom området.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
1 Inledning	6
2 Syfte.....	7
3 Bakgrund	8
3.1 Dagens resursutvinning och framtida potential	8
3.2 Ekonomiska incitament för utvinning av resurser ur avloppsvatten.....	9
3.3 Utmaningar vid arbetet mot en ökad resursutvinning	10
3.4 Framtidsutsikter.....	12
4 Metod	15
5 Resultat	16
5.1 Dagsläge och framtidsambitioner	16
5.2 Utmaningar vid arbetet mot en ökad cirkularitet	18
5.3 Åtgärder för att stärka incitamenten	20
5.4 Lokala förutsättningar.....	21
5.5 Synen på Svenskt Vattens roll.....	21
6 Slutsatser	23
7 Referenser	24
Bilaga 1	27

1 Inledning

I dagens samhälle förflyttas resurserna ständigt via olika transportvägar men inte på någon annan plats passerar mer resurser än vid reningsverken. Vår dagliga vattenanvändning på 120–140 liter per person, tillsammans med dränerings- och dagvatten, resulterar i att över en miljard ton resurser i form av vatten, näring och energi varje år förflyttas från tätort till reningsverk. Det motsvarar en resursförflyttning större än hela den svenska gruvindustrin. (Finnson & Lind, 2020)

Incitamenten att ta vara på dessa resurser är i dagsläget starkare än någonsin. Ett större fokus på att minska samhällets klimatavtryck har gett både miljömässiga och starkare ekonomiska incitament för ett mer effektivt resursutnyttjande. Sveriges mål att nå netto-nollutsläpp av växthusgaser till år 2045 kommer att kräva djupgående utsläppsminskningar inom alla sektorer. Sedan 1990 har de svenska utsläppen minskat med 33 % men fortfarande återstår en minskning på drygt 50 % för att nå målet till år 2045 (Naturvårdsverket, 2021). I syfte att minska VA-branschens klimatavtryck startade Svenskt Vatten år 2022 initiativet ”Klimatneutral VA-bransch 2030” som innebär att den totala gemensamma klimatpåverkan från VA-organisationernas anläggningars drift ska vara netto-noll till år 2030.

Den klimatpåverkan som avloppsreningsverken orsakar består av både positiva och negativa effekter. Den negativa klimatpåverkan orsakas dels av direkta utsläpp av växthusgaser såsom metan och lustgas, dels av indirekta utsläpp till följd av hög kemikalie- och energianvändning. Att minska dessa utsläpp i sig är självklart en del i att uppnå klimatneutralitet men det finns även stor potential i att bidra med en större positiv klimatpåverkan genom att i högre grad utnyttja de resurser som finns i avloppsvattnet för att minska klimatpåverkan i andra led. Exempelvis är energiinnehållet i avloppsvattnet i form av organiskt material och värme så gott som alltid tillräckligt högt för att täcka den energi som används i reningsprocessen vilket kan utnyttjas för att minska behovet av extern elproduktion (Wett, et al., 2007). Dessutom kan resurser utvinna vid reningsverken även utnyttjas för att bidra med klimatnyttor inom andra sektorer såsom jordbruk och industri. I dagsläget utvinns resurser i form av biogas, näringsrikt slam, värme och vatten för återanvändning i olika stor utsträckning vid de svenska reningsverken. På många håll undersöks dessutom nya metoder för att kunna uppnå en ökad cirkularitet inom VA-sektorn.

2 Syfte

Syftet med denna undersökning är att kartlägga nuläge och förutsättningar för ökad resursutvinning ur avloppsvatten hos några svenska VA-organisationer. Kartläggningen har utgångspunkt i hur VA-organisationerna i dagsläget jobbar med utvinningen av resurser, vilka ambitioner de har att öka resursutvinningen i framtiden, vilka utmaningar de ser i samband med en ökad resursutvinning samt vad som kan göras för att stärka incitamenten. Även synen på Svenskt Vattens roll i omställningen mot en ökad cirkularitet utreds.

3 Bakgrund

3.1 Dagens resursutvinning och framtida potential

En av de resurser som man i dagsläget tar vara på vid många avloppsreningsverk är slammet som bildas vid avskiljning av avloppsvattnets partikulära material, tillväxt av mikroorganismer och kemisk fällning. Slammet är rikt på både näringsämnen och energi i form av organiskt material och används ofta som substrat vid rötning för att producera biogas. Biogasen kan sedan användas för att producera el och/eller värme men störst klimatnytta gör biogasen då den uppgraderas till fordonsgas som ersätter fossila drivmedel. Användning av biogas som fordonsgas i stället för bensin eller diesel ger en 89 % genomsnittlig växthusgasminskning (Energimyndigheten, 2022).

I omställningen för att nå de svenska klimatmålen kommer användningen av hållbart producerade biodrivmedel spela en viktig roll. Enligt den statliga biogasmarknadsutredningen ”Mer Biogas! För ett hållbart Sverige”, SOU 2019:63 bör den svenska biogasproduktionen därför mer än tredubblas till år 2030 för att täcka det allt större behovet. År 2021 producerades 2,3 TWh biogas i Sverige varav avloppsreningsverken var en av de största producenterna och stod för 33 % av produktionen (Energigas Sverige, 2022). Potential finns dock att öka biogasproduktionen med ytterligare 20–30 % fram till 2030 om rätt förutsättningar ges. (Finnsen & Lind, 2021)

Förutom biogasen kan även det slam som blir kvar efter rötningen utnyttjas. Slammet är rikt på fosfor, kväve och en rad mikronäringsämnen samt mullämnen som ökar bördigheten i mark och lämpar sig därför väl för att spridas på odlingsmark (Finnsen & Lind, 2020). Slammet avvattnas och om halterna av föroreningar är låga och det dessutom finns åkermark på rimligt avstånd kan den spridas på åkermarken. I annat fall används slammet i dagsläget främst för produktion av anläggningsjord.

På senare år har spridning av slam på åkermark ökat och blivit det största användningsområdet för slam. I dagsläget sprids ca 46 % av slammet på åkermark som gödningsmedel (Naturvårdsverket, 2022) vilket resulterar i att 9 % av kvävet och 40 % av fosfor som når reningsverken återförs till lantbruket. Inom ramen för dagens avloppssystem tillsammans med tekniska lösningar finns dock potential att återföra upp till 20 % av kvävet och 90 % av fosfor som kommer till reningsverken. Det motsvarar 3,5 % av den kväve och 38 % av den fosfor som idag tillförs till åkermarken genom mineralgödsel (WWF, 2021). Att slam från reningsverk faktiskt också ökar skörden har man kunnat visa genom systematiska fältförsök som har pågått i Skåne sedan 1981. Alla grödor har svarat positivt på slamtillförseln och i genomsnitt har slamtillförseln ökat skörden med ca 7 % vilket motsvarar en merintäkt på runt 500–600 kr per hektar och år för lantbrukaren (Dyrlund Martinsson, et al., 2021).

Att kunna återanvända de näringsämnen som finns i avloppsvattnet och alltså redan är en del av kretsloppet är en avgörande del i en mer klimatsmart livsmedelskedja. En av anledningarna är att det minskar behovet av mineralgödsel vilket medför flera klimatnyttor. Dels genom att mängden reaktivt kväve i kretsloppet minskar vilket i sin tur bidrar till minskad bildning av lustgas. Dels genom att produktionen av mineralgödsel minskar vilket är en energikrävande process som i de allra flesta fall drivs med fossil gas (Finnsen & Lind, 2020). Tillförseln av slam till åkermark kan även bidra med klimatnyttor genom kolinlagring i marken vilket också minskar mängden växthusgaser i atmosfären (Börjesson, 2021).

För att tillhandahålla den värmeenergi som krävs för att röta slammet och framställa både biogas och näringsrikt slam finns förutsättningar att utnyttja den värme som redan finns i avloppsvattnet. Ca 3 % av den totala svenska energianvändningen går till uppvärmning av tappvarmvatten och i de flesta fall spolas denna energi sedan

rakt ut i avloppen. Utvinning av värme från vatten med värmepumpar är dock en väl beprövad metod och potential finns att utvinna drygt 70 % av värmeenergin i avloppsvattnet (Finnson & Lind, 2020). Denna värme kan sedan dels användas för att värma upp rökammare, dels återvinnas i värmeledningsnätet och på så sätt ersätta värmeproduktion med högre klimatavtryck. Rent tekniskt finns potential att tillgodose 5–10 % av värmebehovet i svenska bostäder genom att återvinna värmen i avloppsvattnet. (Finnson & Lind, 2021)

En annan resurs som reningsverken kan tillhandahålla för att bidra med klimatnyttor är det renade avloppsvattnet i sig. Renat avloppsvatten kan med en mindre mängd resurser uppnå tillräckligt god vattenkvalitet för att användas exempelvis för bevattning inom jordbruk och i parker, för att spola gator eller som kylvatten inom industrin. Traditionellt sett har VA-organisationerna endast producerat och levererat vatten av dricksvattenkvalitet men genom att även leverera vatten som inte har renats till en högre reningsgrad än vad som är nödvändigt för ändamålet kan en stor mängd resurser besparas vid vattenreningen. Att ta vara på det sötvatten som redan är insamlat och behandlat kan också komma att bli en viktig del i lösningen för att säkra vattenförsörjningen i områden drabbade av torka samt till sektorer där stora mängder vatten förbrukas. För att möjliggöra detta kommer dock en omfattande utbyggnad av infrastrukturen i många fall att krävas.

3.2 Ekonomiska incitament för utvinning av resurser ur avloppsvatten

Att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet är en viktig pusselbit i ett mer hållbart resursutnyttjande men kostnaderna kan bli stora då det ofta krävs investeringar i nya behandlingsmetoder och ny infrastruktur. Utöver de miljömässiga incitamenten kan därför även de ekonomiska incitamenten spela en viktig roll för att kunna ta vara på mer av de resurser som finns i avloppsvattnet. Till följd av det politiska läget Europa har några av reningsverkens resurser fått en stärkt konkurrenskraft, men för att kunna motivera investeringarna ovan även på lång sikt krävs fortfarande ekonomiska styrmedel.

Den höjda efterfrågan på några av reningsverkens resurser är orsakad av sanktioner riktade mot Ryssland och Belarus till följd av Rysslands invasion av Ukraina. Eftersom Europa tidigare importerade över 40 % av mineralgödseln från Ryssland och Belarus har sanktionerna fått priserna på mineralgödsel att skjuta i höjden. Detta har i sin tur öppnat möjligheter för VA-organisationer att börja kunna ta betalt för distribution av slam i och med att användningen av slammet har inneburit en lägre kostnad för lantbrukarna. Det har även lett till ökad avkastning vid användning av nya tekniska metoder där rena former av kväve och fosfor utvinns från avloppsvattnet. Ca 40 % av Europas gas importerades också tidigare från Ryssland och sanktionerna har därför även lett till att priset på fossilgas och el har ökat kraftigt. Eftersom en stor del av den biogas som produceras på reningsverken sedan uppgraderas till samma kvalitet som fossilgas och en del används för att producera el har detta i vissa fall även lett till ökad avkastning för reningsverkens gasproduktion. (Energimyndigheten, 2022)

Något som också har bidragit till en ökad efterfrågan på biogas är att den på senare tid har fått allt fler användningsområden. Det beror delvis på utvecklingen av flytande biogas som har ett högre energiinnehåll än fordonsgasen, vilket har gjort det till ett bra alternativ även för att driva tunga fordon såsom lastbilar och båtar. I takt med att antalet biogasdrivna fordon blir fler och infrastrukturen för biogasanvändning byggs ut har också konsumtionen ökat kraftigt. Mellan 2015 och 2021 ökade biogasanvändningen i Sverige med 145 % (Energigas Sverige, 2022). Den svenska produktionen på 2,3 TWh täcker dock endast knappt hälften av den svenska konsumtionen vilket gör att en stor mängd biogas måste importeras för att kunna täcka behovet (Energigas Sverige, 2022). I

syfte att öka biogasproduktionen har ett långsiktigt stöd inrättats för produktion av biogas som uppgraderas till samma kvalitet som fossilgas. Regeringen har även en löpande dialog med EU-kommissionen för att återinföra de svenska skattebefrielserna för biogas som en EU-dom satte stopp för från och med mars 2023.

För att kunna säkra lönsamheten även på lång sikt för investeringar i en cirkulär resurshantering spelar ekonomiska styrmedel en viktig roll. När det gäller spridning av slam, utvinning av näringsämnen och distribution av tekniskt vatten är styrmedlen dock få och i många fall är det i dagsläget ofta billigare att använda råmaterial än återcirkulerade resurser. För att motivera omställningen mot ökad cirkularitet inom VA-sektorn måste ekonomiska förutsättningar ges för att implementera cirkulära lösningar. Lagstiftningen behöver därför kompletteras med ekonomiska styrmedel i syfte att sänka de ekonomiska trösklarna för sådana investeringar.

3.3 Utmaningar vid arbetet mot en ökad resursutvinning

3.3.1 Föreningar och regelverk

Införandet av ett cirkulärt avlopssystem innebär många fördelar men det kan också föra med sig vissa risker både för miljön och människors hälsa. Utöver den stora mängden resurser som finns i avloppsvattnet innehåller det även föreningar såsom tungmetaller, läkemedel och organiska miljögifter vilka kan vara svåra att bryta ner och rena bort. Dessa riskerar därför att bli kvar i resurser såsom slam och vatten. Trots slamspridningens många nyttor har det därför sedan länge pågått en debatt kring huruvida spridning av slam på åkermark är säkert eller inte. Dessutom är den lagstiftning som reglerar användning av slam på åkermark föråldrad. EU:s slamdirektiv är från 1986 och det nationella regelverket inte har uppdaterats sedan 1994. I syfte att öka förtroendet för slamspridning på åkermark instiftade därför Svenskt Vatten tillsammans med LRF och Livsmedelsföretagen år 2008 hårdare riktlinjer för slamspridning genom certifieringssystemet Revaq. Revaq syftar till att minska flödet av farliga ämnen till och från reningsverket och exempelvis finns gränsvärden för tungmetaller och spårämnen i slammet samt krav på hygienisering men också fortlöpande uppströmsarbete för att minska flödet av föreningar redan vid källan. 2018 kom 75 % av slammet som spreds på åkermark i Sverige från Revaq-certifierade avloppsreningsverk. (Finnson & Lind, 2020)

Användningen av slam på åkermark är dock fortfarande en fråga som polariserar och exempelvis ställer sig Naturskyddsföreningen kritisk till spridning av slam på åkermark till följd av dess innehåll av föreningar med miljö- och hälsoskadliga egenskaper (Naturskyddsföreningen, 2021). I den statliga utredningen Hållbar slamhantering SOU 2020:3 konstateras å andra sidan att forskningen inte kan belägga att slamgödslande grödor ger negativ hälsopåverkan eller att slam påverkar ekosystemen i jordbruket på ett negativt sätt, medan klara belägg finns för slamspridningens nyttor. Därmed konstateras också att det i dagsläget saknas evidens för att införa ett förbud mot slamspridning, men i branschen finns fortfarande en oro kring att ett sådant förbud kan komma. EU-kommissionen utvärderar just nu slamdirektivet och även den pågående översynen av loppsdirektivet kan komma att påverka hur slammets resurser får användas i framtiden. Den pågående revideringen av EU:s direktiv innebär att det finns en stor osäkerhet kring hur de framtida ramarna för slam användning kommer att se ut vilket gör det svårare att utvärdera nya behandlingsmetoder.

3.3.2 Tillskottsvatten

Tillskottsvatten är det vatten som utöver spillvattnet leds i avloppsledningsnätet och utgörs framför allt av nederbörd, grundvatten och dräneringsvatten. Hos kommuner som fortfarande har en stor andel kombinerade ledningar, alltså där dagvatten också leds ner i avloppsledningsnätet, kan detta ge upphov till en stor mängd tillskottsvatten. I

Sverige har dock ledningsnätet i hög utsträckning separerat och de flesta kommunerna förutsätter att den största volymen tillskottsvatten kommer från läck- och dräneringsvatten. (Alenius, et al., 2020)

En stor mängd tillskottsvatten kan av flera anledningar utgöra problem för utvinningen av resurser vid reningsverken. Bland annat då det sänker temperaturen på avloppsvattnet vilket exempelvis minskar möjligheterna till värmeutvinning men också då det kan innehålla föroreningar. Dagvatten från framför allt trafikerade miljöer är en av de största källorna till tungmetaller (Naturvårdsverket, 2017) och för även med sig en mängd mikroplaster till reningsverken (Beställargrupp läkemedel, 2022). Dessa föroreningar kan vara både skadliga och svåra att rena bort och utgör därför ett stort hinder för en ökad cirkularitet av vatten och slam.

Förutom att utgöra ett praktiskt hinder för en cirkulär resursanvändning kan stora mängder tillskottsvatten också ligga till grund för förtroendemässiga hinder. För att vi ska kunna utnyttja de resurser som kommer från avloppsvattnet krävs det att samhället har ett förtroende för de resurser som utvinns. En förutsättning för detta är att farliga ämnen fasas ut samt god kontroll över vad som kommer in i systemet. Med kombinerade system och en stor mängd inläckage kommer denna grad av kontroll vara mycket svårare att uppnå vilket därmed riskerar att skada förtroendet för en cirkulär resurshantering.

3.3.3 Stoppad skattebefrielse för biogas

Enligt EU:s energiskattedirektiv ska biogas och biogasol beskattas i nivå med likvärdigt fossilt bränsle men bränslen från biomassa får skattebefrias under förutsättning att ett godkännande från EU-kommissionen ges. Sverige har sedan länge skattebefriat både biogas och biogasol vilket också godkändes för perioden 2021–2030 men beslutet lyftes upp i EU-domstolen av det tyska företaget Landwärme GmbH vilket resulterade i att skattebefrielseerna ogiltigförklarades. I och med detta beskattas biogas och biogasol som används för uppvärmning eller motorbränsle från den 7 mars 2023 på samma nivå som fossilgas respektive gasol. Därmed försämras också konkurrenssituationen för biogasen jämfört med fossila alternativ och incitamenten för biogasproduktion försvagas.

De uteblivna skattebefrielseerna har även försvagat den svenska biogasens konkurrenskraft ytterligare gentemot importerad dubbelsubventionerad biogas vilket har gjort det svårare att få avsättning för biogasen. År 2022 täcktes redan drygt hälften av det svenska biogasbehovet av importerad biogas från framför allt Danmark (Energigas Sverige, 2022) och i och med att skattebefrielseerna för biogas slopas riskerar denna andel alltså att bli allt större. För att stimulera den svenska biogasproduktionen är det därför av stor vikt att stärka dess konkurrenskraft genom att så snart som möjligt få ett nytt godkännande för skattebefrielse. Regeringen understryker också stödets betydelse för klimatet och energiomställningen och arbetar för att få ett nytt godkännande från EU-kommissionen.

3.3.4 Juridiska utmaningar

Vid utveckling av nya metoder för hantering av spillvatten behövs ofta en period innan regelverket har kunnat anpassas efter de nya förutsättningarna. Ett av de områden där regelverket ännu inte har anpassats är vid återanvändning av renat avloppsvatten eller dagvatten som tekniskt vatten. Tjänsten tekniskt vatten omfattas i dagsläget inte av lagen om allmänna vattentjänster (LAV) vilket bland annat har väckt frågor kring ansvarsfördelning, ekonomi och kvalitetskrav. Vem ska exempelvis stå för kostnaderna för att leverera vattnet, vilket ansvar har VA-huvudmannen över det vatten som levereras och vilka kvalitetskrav ska ställas på återvunnet vatten för olika ändamål?

Ett annat område där den befintliga lagstiftningen kan ställa till med problem är när det gäller tillståndsprocessen för utbyggnation av reningsverk. Problemet uppstod till följd av Weserdomen, en EU-dom som följde av en muddring i den tyska floden Weser. Domen innebär att den absoluta mängden av vissa föroreningar som släpps ut i en känslig recipient inte får öka. Det i sin tur innebär att för att få utöka kapaciteten på ett

reningsverk behöver man kompensera för det ökade flödet av föroreningar genom att förbättra reningstekniken så att den absoluta mängden av exempelvis fosfor som släpps ut inte blir större. Detta krav har orsakat problem i bland annat Sverige där reningsgraden av fosfor redan är så pass hög att det i princip inte finns något utrymme att ytterligare förbättra reningstekniken. På grund av Weserdomen har därför vissa reningsverk nekats tillstånd att bygga ut i samband med att befolkningen i området ökar.

3.4 Framtidsutsikter

Arbetet med resursutvinning ur samhällets avfall är alltså i hög grad påbörjat men potentialen att ta vara på mer av de resurser som ständigt passerar avloppsreningsverken är fortfarande stor. På många håll undersöks nya tekniker för att uppnå en mer cirkulär avloppshantering, bland annat tekniker för utvinning av rena former av kväve och fosfor ur näringsrika insatsvaror såsom rejektvatten och förbränt slam. I syfte att maximera resursutvinningen arbetar man även på vissa håll för att bygga en helt ny infrastruktur och implementera källsorterande system.

3.4.1 Källsorterande system

Inom ramen för dagens avloppssystem finns goda möjligheter att ta vara på resurserna i avloppsvattnet men en försvårande faktor är att vattnet som renas i reningsverket kommer från flera olika källor och ofta är väldigt utspädd. Gråvatten från bad, dusch och tvätt leds i samma ledningar som svartvatten från toaletten och i många fall leds också dagvatten i samma ledningar. Eftersom de olika fraktionerna har olika innehåll och koncentration av näringsämnen, vatten och föroreningar ökar effektiviteten genom behandlingen med olika reningmetoder. Exempelvis kan kvävereningsprocessen fokuseras till svartvattnet som innehåller majoriteten av allt kväve. Gråvattnet, som innehåller en större andel vatten, kan med en mindre mängd resurser renas tillräckligt för att kunna återanvändas.

Genom att sortera de olika avloppsfraktionerna redan vid källan finns alltså stor potential att effektivisera resursutvinningen både genom att öka utvinningen av resurser och minska energibehovet vid reningprocessen. En lösning som implementerats är att svartvatten och gråvatten leds till reningsverket i separerade ledningar och sedan behandlas separat utifrån de skilda behoven. Detta kräver dock en annan infrastruktur än den vi har idag och är därför framför allt aktuell vid nybyggnation. Om hela Sveriges avloppssystem skulle byggas om till ett system som källsorterar avloppsvattnet skulle dock närmare 100 % återföring av både kväve och fosfor från spillvattnet vara möjlig. I detta fall skulle 25 % av dagens behov av kvävemineralgödsel och 36 % av dagens behov av fosformineralgödsel kunna täckas av toalettavfallet (WWF, 2021). För att kunna återföra näringsämnena som finns i de olika avloppsfraktionerna på bästa möjliga sätt är flera metoder under utveckling varav några beskrivs nedan.

3.4.2 Utvinning av näringsämnena

Återföring av de näringsämnena som hamnar i avloppsvattnet sker idag nästan uteslutande genom spridning av slam på åkermark vilket resulterar att 9 % av kvävet och 40 % av fosfor i avloppsvattnet återförs till åkermark (WWF, 2021). Att återföringen av näringsämnena inte är större har flera orsaker. Exempelvis avgår en stor del av kvävet som kvävgas vid den biologiska reningen eller följer med rejektvattnet vid avvattningen av slammet. I dagsläget sprids dessutom endast 46 % av det slam som produceras på åkermark. En anledning till detta är att slampartier som inte når Revaqs krav inte bör spridas på åkermark (Jordbruksverket, 2023). En annan bidragande orsak är att gödselbehovet inom jordbruket redan täcks i vissa delar av Sverige vilket gör att det inte finns någon efterfrågan på slam. Det är exempelvis fallet i stora delar av norra Sverige

där jordbruken är få samtidigt som de flesta gårdarna redan kan täcka gödselbehovet med biogödsel från kreatur.

På de platser där slammet inte sprids på åkermark används det i dagsläget främst för produktion av anläggningsjord vilket medför att endast en marginell andel av dess innehåll av näringsämnen utnyttjas. För att öka återvinningen av näringsämnen även i områden där det finns lite jordbruksmark och flödet av föroreningar är högt, måste alltså nya metoder implementeras för att ta vara på slammets innehåll av näringsämnen. Genom att komplettera dagens avloppssystem med fosforutvinning samt utvinning av kväve ur rejektivatten finns potential att mer än dubbla återföringen av både kväve och fosfor (WWF, 2021).

Fosforutvinning

I princip all den fosfor som renas i reningsverken hamnar i dagsläget i det avvattnade slammet. Halten av fosfor i avloppsslammet är flera gånger högre än den i bergmaterial vilket gör det till en bra insatsvara för fosforutvinning. En teknik som kan användas för att ta vara på fosfor är torkning och pyrolys av slammet för att framställa biokol. Processen är energieffektiv då det förutom biokol också bildas pyrolysgaser som är mycket energirika och kan förbrännas för att förse både torkning och pyrolyprocessen med värme. Vid pyrolysen avskiljs dessutom smittämnen, organiska föroreningar samt en stor andel av slammets innehåll av kadmium vilket gör det mindre riskfyllt att använda som råvara för jordförbättring. (Jordbruksverket, 2023)

En metod som också kan användas för utvinning av fosfor är monoförbränning av slam. Då bildas en slamaska som lämpar sig väl för fosforutvinning, samtidigt som patogener och oönskade organiska ämnen förstörs vid förbränningen. För att utvinna fosfor ur slamaskan finns olika metoder. En metod som i dagsläget drivs i mindre skala är Easy Mining-metoden Ash2Phos där saltsyra och kalk tillsätts till slamaskan i en process som resulterar i att cirka 90 % av fosfor i askan utvinns i ren form som kalciumfosfat. Ash2Phos metoden kräver inte någon ombyggnation av reningsverket och kalciumfosfatet som utvinns är helt rent och kan användas för att ersätta jungfrulig fosfor i kommersiella produkter. Likt flera andra projekt inom området har man dock haft svårt att få miljötillstånd för produktionen vilket fördröjer etableringen (Jordbruksverket, 2023).

En annan metod som kan användas för utvinning av fosfor ur avloppsvatten är struvitfällning, en metod där magnesiumsalt tillförs till fraktionen vilket gör att fosfor kan utvinnas som magnesiumfosfat. Detta kan dock inte ske om fosfor har bundits in genom kemisk fällning vilket är den vanligaste metoden i Sverige, och här lämpar sig metoden därför främst för hantering av svartvattenfraktioner vid separerad avloppshantering. Processen kan dock även implementeras om biologisk fosforrening används i stället för kemisk rening och är i dagsläget en vanlig metod för utvinning av fosfor ur rötslam i andra delar av Europa. Även det magnesiumfosfat som bildas vid struvitfällningen är en ren produkt och kan exempelvis användas för produktion av cirkulära gödselmedel. (Jordbruksverket, 2023)

Kväveutvinning

Ett av de reningssteg där potentialen att minska klimatpåverkan är störst är vid kvävereningen (Finsson & Lind, 2021). Vid kvävereningen avgår det mesta kvävet som kvävgas genom bakteriell nitrifikation och denitrifikation men i processen avgår också 2–10 % av kvävet som lustgas, en växthusgas med nästan 300 gånger högre klimatpåverkan än koldioxid (Finsson & Lind, 2020). Genom att utvinna en större mängd kväve direkt från avloppsvattnet finns alltså stor potential att bidra med klimatnyttor dels eftersom utsläppen av lustgas från reningsverket minskar, dels eftersom kvävegödsel producerat från fossilgas delvis kan ersättas.

För utvinning av kväve i ett traditionellt reningsverk finns störst potential att använda rejektivattnet som insatsvara. Cirka hälften av kvävet i slammet följer med rejektivattnet

vid avvattning vilket motsvarar 15–20 % av den totala mängd kväve som kommer in till reningsverken (WWF, 2021). Den vanligaste metoden för kväveutvinning är ammoniumstripping där ren ammoniumsulfat framställs från avloppsvattnet. Vattnet värms då upp, en stark bas tillsätts och möts sedan av en luftström vilket gör att ammoniak avgår som gas. Gasen får sedan få reagera med en stark syra för att bilda ammoniumsulfat-kristaller (Jordbruksverket, 2023).

Ammoniumstripping är dock en mycket energikrävande process och andra mindre energikrävande metoder för kväveutvinning är under utveckling. Exempelvis genom utfällning av ammonium ur rejektivattnet genom tillsättning av olika fällningsmedel. En sådan metod som verkar lovande är metoden Aqua2N där slutprodukten också blir ammoniumsulfat. Aqua2N har implementerats i pilotskala på Lynetten reningsverk i Köpenhamn och data från projektet visar att processen avlägsnar över 95 % av kvävet i rejektivattnet. (RISE, 2023)

Tekniker för utvinning av rena näringsämnen ur avloppsvatten möjliggör ökad cirkularitet av näringsämnen utan att riskera ökade utsläpp av miljö- och hälsoskadliga ämnen. Flera av teknikerna kan dessutom implementeras i redan befintlig infrastruktur. Genom att behandla allt avloppsvatten genom monoförbränning och utvinning av kalciumfosfat från slam kombinerat med utvinning av ammoniumsulfat från rejektivatten skulle återvinningen motsvara ca 38 % av användningen av fosformineralgödsel och 3,5 % av kvävematerialgödsel växtodlingsåret 2018/19 (WWF, 2021).

4 Metod

Kartläggningen genomfördes genom intervjuer med personer på elva svenska VA-organisationer under perioden april–maj 2023. De VA-organisationer som intervjuats valdes ut då de alla framhåller att de på något sätt jobbar för att öka resursutvinningen. De personer som intervjuades jobbar aktivt med frågor som rör utvinningen av resurser ur avloppsvatten och har valts ut av Svenskt Vattens experter. Vilka personer och VA-organisationer som deltagit i kartläggningen anges i *Tabell 1*.

Intervjuerna hade utgångspunkt i fem frågor:

- Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?
- Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?
- Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?
- Hur ser ni att incitamenten för en ökad resursutvinning skulle kunna stärkas?
- Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

I intervjun med NSVA låg fokus på utvecklingsanläggningen Recolab, en utvecklingsanläggning med källsorterande avloppshantering dimensionerad för 2000 pe¹.

Tabell 1:

Tabellen visar personen som intervjuats, vilken VA-organisation som representeras, ingående kommuner i organisationen och antal anslutna personer till det allmänna ledningsnätet (VASS Drift 2022).

Person, titel	Organisation	Ingående kommuner	Antal anslutna pe till det allmänna ledningsnätet
Karin van der Salm, VD	Gryaab	Ale, Bollebygd, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, Partille	884 774
Qing Zhao, Processingenjör	Kalmar Vatten	Kalmar	66 280
Malin Tuveesson, Process- och utvecklingsansvarig	MSVA	Nordanstig, Sundsvall, Timrå	109 878
Amanda Haux, Verksamhetsutvecklare	NSVA (Recolab)	Bjuv, Båstad, Helsingborg, Landskrona, Perstorp, Svalöv, Åstorp, Örkeljungå	260 426
Bengt-Olof Grahn, Miljösamordnare på VA-avdelningen	Region Gotland	Gotland	48 000
Stefan Johansson, Avdelningschef vatten och avfall	Skellefteå Vatten och Avfall	Skellefteå	62 380
Tommy Giertz, Bolagsstrateg Kristina Stark Fujii, Utvecklingsingenjör	SVOA	Stockholm, Huddinge	1 084 592
Gun-Britt Olsson, Energi- och miljöingenjör	Sunne kommun	Sunne	7 500
David Gustavsson, Forskningsledare	VA SYD	Burlöv, Eslöv, Lomma, Lund, Malmö	549 121
Moshe Habagil, Utvecklingsingenjör och doktorand inom cirkulär avloppshantering.	Vivab	Falkenberg, Varberg	115 000
Anna Maria Sundin, Utvecklingsingenjör	Uppsala vatten och Avfall	Uppsala	216 673

¹ pe: Personekvivalenter, den mängd föroreningar en person schablonmässigt avger på ett dygn. Kan användas för att jämföra flöden till reningsverk.

5 Resultat

Tabell 2 visar en översiktlig sammanställning av hur resursutvinningen ser ut i dagsläget hos de deltagande VA-organisationerna. Därefter presenteras resultatet enligt uppdelningen ”dagsläge och framtidsambitioner”, ”utmaningar vid arbetet mot en ökad cirkularitet”, ”åtgärder för att stärka incitamenten” och ”synen på Svenskt Vattens roll”. En sammanställning av hela intervjuerna med varje enskild VA-organisation återfinns i Bilaga 1.

Tabell 2:

Tabellen visar en översiktlig sammanställning av VA-organisationernas utvinning av resurser ur avloppsvatten i dagsläget.

	Biogas	Slam	Värmeutvinning ur vatten	Återanvändning av vatten
Gryaab	Uppgraderas	90% till jordbruk (Revaq)	Ja	Internt och snart till industri
Kalmar Vatten	Uppgraderas	100% till jordbruk (Revaq)	Nej, inte längre	Nej
MSVA	Värmeproduktion	Anläggningsjord	Ja, endast för intern användning	Nej
NSVA (Recolab)	Uppgraderas	Framställning av näringspellets	Ja	Nej, men möjlighet finns
Gotland	Uppgraderas	100% till jordbruk (Revaq)	Nej	Ja, för bevattning
Skellefteå Vatten och Avfall	Uppgraderas	Anläggningsjord	–	Nej
SVOA	Uppgraderas	91% till jordbruk (Revaq)	Ja	Nej
Sunne kommun	Värmeproduktion	25% till jordbruk (Revaq)	Nej	Nej
VA SYD	Uppgraderas	75–80% till jordbruk (Revaq)	Ja	Enstaka vattenkiosk och internt
VIVAB	Värmeproduktion	Anläggningsjord	Nej, men värme från rötning	Nej
Uppsala Vatten och Avfall	Uppgraderas	100% till jordbruk (Revaq)	Ja	Nej

5.1 Dagsläge och framtidsambitioner

5.1.1 Biogas

Samtliga deltagande VA-organisationer rötar i dagsläget slammet för att producera biogas. Hos de flesta uppgraderas sedan den största andelen av biogasen för att kunna föras ut på gasnätet och sedan kunna driva stadens busstrafik. I många fall har även de kommuner som uppgraderar biogasen en uttalad ambition om att driva delar av stadens busstrafik på biogas. MSVA, Sunne kommun och VIVAB uppgraderar i dagsläget inte den biogas de producerar. De förbränner i stället biogasen för att producera värme som sedan används internt och överskottet förs ut på fjärrvärmenätet. Hos MSVA har dock kommunen ett uttalat mål om klimatneutralitet till år 2030 och därför kommer biogasmotorer för elproduktion att installeras vid reningsverket.

Gryaab, Kalmar Vatten, Gotland och Skellefteå uttrycker att de har planer på att öka produktionen av biogas i närtid eller på sikt. Gryaab kommer att ta in mer substrat samt jobba för att ta in substrat av bättre kvalitet genom exempelvis separata transporter av avfall från livsmedelsindustrin. Även Kalmar Vatten kommer öka biogasproduktionen

genom en ökad mängd substrat. I Skellefteå är det efterfrågan som i dagsläget begränsar produktionen och produktionen kommer därför att öka i takt med att kommunens fordonsflotta utvecklas. Gotland uppger också att de jobbar för att öka efterfrågan på biogas för att kunna öka produktionen.

VA SYD och Uppsala Vatten planerar att utreda möjligheten till en ökad biogasproduktion. Uppsala Vatten har precis startat en utredning av framtida slambehandlingsmetoder och VA SYD planerar att utveckla ett verktyg för att kunna beräkna miljömässiga och ekonomiska nyttor vid olika behandlingsmetoder.

5.1.2 Slamhantering

Majoriteteten av VA-organisationerna som intervjuades sprider allt eller delar av slammet på jordbruksmark. Samtliga reningsverk vars slam sprids på jordbruksmark är också Revaq-certifierade. Att slammet från MSVA och Skellefteå Vatten och Avfall inte sprids på åkermark beror på att det inte finns något behov av slamspridning i deras region. Det finns få jordbruk i närområdet men mycket kreatur vilket gör att gödselbehovet redan täckas av biogödsel. Att VIVABs slam inte återförs till åkermark beror dock på att reningsverket inte är Revaq-certifierat.

I intervjuerna uttrycker många att det finns en osäkerhet kring framtida slamlagstiftning och det finns även en oro kring ett eventuellt förbud mot slamspridning. Intresset i utvecklingen av nya metoder för slambehandling är därför stort och nästan alla uttrycker att de antingen deltar i eller aktivt följer utvecklingen av nya metoder. SVOA, Recolab, VA SYD och VIVAB jobbar alla aktivt med utveckling av nya metoder. SVOA driver tillsammans med IVL Svenska Miljöinstitutet och KTH testanläggningen Sjöstadverket Water Innovation Centre (SWIC) och VA SYD bedriver projektet Testbädd Ellinge. Recolab har en testbädd där man bland annat testat alternativa slambehandlingsmetoder för att effektivisera processen och VIVAB har precis startat ett doktorandprojekt där bland annat kommer framtida behandlingsmetoder för slammet kommer undersökas. En behandlingsmetod som framför allt nämns hos VIVAB är framställning av biokol från slam.

MSVA och Uppsala Vatten uppger att de kommer att arbeta med en slamutredning där olika slambehandlingsmetoder kommer utredas för att sedan ta fram en bolagsgemensam strategi. Skellefteå uttrycker att de kommer följa teknikutvecklingen innan beslut tas om framtida slambehandling. Skellefteå och MSVA uttrycker sig båda något tveksamt mot den gemensamma monoförbränningspanna som Norrslam AB planerar att bygga i Umeå. MSVA menar att det i så fall är av stor vikt att fosfor sedan utvinns ur det förbrända slammet. Skellefteå uttrycker sig skeptiskt till följd av de långa transporterna som en sådan anläggning skulle innebära och tror i stället att mindre lokala anläggningar kan komma att bli mer tekniskt och ekonomiskt effektiva.

5.1.3 Värmeutvinning

Ungefär hälften av de tillfrågade VA-organisationerna uppger att de i dagsläget utvinns värme ur utgående avloppsvatten. Värmen kan användas internt, för att exempelvis värma upp rötchammare, eller så går värmen ut till fjärrvärmenätet. Endast Gryaab uppger att de har planer på att öka värmeutvinningen, vilket kommer ske i samband med att de tillhandahåller renat avloppsvatten som kylvatten till Northvolts batterifabrik. Hos SVOA finns tvärt om intentioner om minskad värmeutvinning i samband med att vattnet från Bromma reningsverk kopplas till Henriksdal vars värmepump inte har tillräckligt hög kapacitet för att utvinna all värme ur det ökade flödet. Kalmar Vatten har lagt ner den värmeproduktion de tidigare hade.

5.1.4 Återanvändning av vatten

Endast Gotland och VA SYD har i dagsläget infrastruktur i någon form för återanvändning av renat avloppsvatten. På Gotland genom bevattningsanläggningar kopplade till

reningsverket och hos VA SYD genom distribution via vattenkiosk. Gryaab bygger just nu den infrastruktur som behövs för att kunna leverera vatten till Northvolts batterifabrik.

Kalmar Vatten och Gotland uttrycker att de har problem med låg dricksvattentillgång under delar av året och de är också de enda som berättar om konkreta planer eller projekt för att öka återanvändningen av avloppsvatten. På Gotland genom bland annat testbädd Storsudret där metoder för att öka vattentillgången undersöks. Kalmar vatten kommer i det nya Kalmarsundsverket rena 50–80 % av vattnet för återanvändning genom ultrafiltrering.

VA SYD, Gryaab och Uppsala Vatten jobbar med att kartlägga intresset för återanvändning av renat avloppsvatten och undersöker bland vilka distributionsförutsättningar som finns för att tillhandahålla tekniskt vatten i framtiden.

5.1.5 Källsorterande avloppssystem

Recolab är det enda källsorterande system som är i drift idag men några andra av de deltagande VA-organisationerna uppger också att de har planer på att bygga källsorterande system. SVOA planerar att implementera källsorterande system i Norra Djurgårdsstaden och på Gotland har man tagit beslut om att bygga källsorterande system i Visborgsområdet. I båda dessa fall kommer endast gråvattnet hanteras lokalt till en början för att sedan påbörja en utvärdering av metoder även för svartvattenhanteringen. Även Uppsala Vatten kommer starta förstudier och projekt för att undersöka möjligheter till källsorterande avloppshantering i ett framtida reningsverk som ska stå klart till 2040–2045.

5.2 Utmaningar vid arbetet mot en ökad cirkularitet

5.2.1 Förtroendemässiga utmaningar

Sju av de elva deltagande VA-organisationerna bedömer avsaknad av förtroende för de resurser som utvinns eller kommer att utvinnas ur avloppsvattnet som en utmaning i arbetet mot att uppnå en ökad cirkularitet. Man har tidigare sett att det finns en oro för slamspridning och att många förespråkar försiktighetsprincipen trots slamspridningens många nyttor. I Skellefteå ledde exempelvis invändningar från Skogsstyrelsen till att man tvingades lägga ner ett projekt kring tillverkning av skogsgödsel från slam. Många har även en farhåga om att samma orosmoment kan komma att utgöra ett hinder vid återanvändning av renat avloppsvatten. Gryaab nämner de stora mängderna tillskottsvatten som finns i dagens avloppssystem som något som kan komma att skada förtroendet för resurser utvunna ur avloppsvattnet eftersom det gör det svårare att kontrollera det inkommande vattnets innehåll. Skellefteå nämner att de uteblivna skattebefrielserna för biogas kan komma att bli något som även skadar förtroendet för biogasens klimatprestanda.

5.2.2 Osäkerhet kring framtida regelverk

Av de deltagande VA-organisationerna lyfter sex av dem fram osäkerhet kring hur framtida regelverk kommer utformas som en utmaning i arbetet mot en ökad cirkularitet. Dagens lagstiftning är gammal och man har länge väntat på ny lagstiftning på både nationell- och EU-nivå. Osäkerheten kring utformningen av framtidens ramar för avloppshanteringen gör det svårare att utvärdera de olika slambehandlingsmetoderna och minskar benägenheten att investera i nya tekniker.

5.2.3 Tekniska utmaningar

Det finns i dagsläget inga tekniker för utvinning av rena näringsämnen som har implementerats i full skala. De något mindre VA-organisationerna, exempelvis MSVA, uttrycker att de inte gärna vill vara först med implementeringen av en ny teknik utan

gärna tar rygga på en av de större organisationerna. Många av metoderna för en ökad cirkularitet är fortfarande under utveckling och innan implementering krävs därför en mängd förberedande arbete genom exempelvis analyser och pilotprojekt. Innan implementering måste man bland annat säkerställa att teknikerna leder till att miljökraven uppfylls, att de är ekonomiskt hållbara och att man fortsatt kan säkerställa systemets robusthet. Det behövs även tillräcklig kunskap om hur systemet ska underhållas i drift, vilket bland annat Kalmar Vatten uppger att man jobbar mycket med innan implementeringen av ultrafiltrering i det nya Kalmarsundsverket.

En av Recolabs tekniska utmaningar är att behandlingsmetoderna för de källsorterade avloppsfraktionerna än så länge är mycket energi- och kemikalieintensiva vilket kommer försvåra implementering i större skala. Många uppger också att den nya infrastruktur som kommer att krävas i form av separerade ledningar för svart- och gråvatten kan komma att utgöra en utmaning vid implementering av källsorterande system.

5.2.4 Juridiska utmaningar

Gryaab, Recolab, Kalmar Vatten och Uppsala Vatten uppger att den befintliga lagstiftningen kan komma att utgöra en utmaning vid implementering av nya metoder. Det beror delvis på att dagens lagstiftning endast är anpassad efter befintliga system men Uppsala Vatten belyser även den problematik med tillståndprocessen på Kungsängsverket som Weserdomen har orsakat. Detta riskerar att orsaka framtida problem vid tillståndprocesser hos både befintliga och framtida avloppsreningsverk om inte ett undantag för Weserdomen inkluderas i det nya avloppsdirektivet.

Hos Gryaab har också miljötillstånden orsakat problem vid tillhandahållandet av tekniskt vatten eftersom kraven innebär att allt vatten som renas i reningsverket måste släppas ut vid utsläppspunkten. Hos både Kalmar Vatten och Uppsala Vatten upplevs också frågor kring ansvarsfördelning vid tillhandahållande av tekniskt vatten som en utmaning. VA SYD menar också att mycket långt bindande avtal kommer att behövas för att göra byggandet av en sådan infrastruktur lönsamt vilket kan komma att utgöra en utmaning.

5.2.5 Ekonomiska utmaningar

Avsaknad av ekonomiska incitament ser 7 av de 11 deltagande VA-organisationerna som en utmaning i något avseende vid arbete mot en utökad cirkularitet. SVOA, VA SYD och VIVAB uppger att det i dagsläget är svårt att få resursutvinningen att bli ekonomiskt hållbar eftersom det kräver stora investeringar i nya tekniker som sedan endast kan implementeras småskaligt till en början. De ekonomiska vinsterna som man kan få ut av dessa system är i dagsläget inte tillräckligt stora för att täcka kostnaderna. VA SYD tvingades exempelvis att lägga ner ett projekt där lokal gråvattenhantering skulle implementeras för att slippa dra nya ledningar eftersom projektet inte kunde räknas hem ekonomiskt. MSVA, Gotland och Skellefteå uttrycker att de skulle vilja se stärkta ekonomiska incitament för produktion av fordonsgas. På Gotland genom fler biogasdrivna fordon för att öka efterfrågan på biogas och Skellefteå vill framför allt se återinförda skattebefrielser för biogasen. Sunne ser stora ekonomiska utmaningar till följd av kommunens storlek och därmed också begränsade ekonomi. Det gör att konkurrensen mellan olika sektorer för pengar till investeringar blir hård.

5.2.6 Lokala utmaningar

Sunne, som också är den minsta av de deltagande VA-organisationerna, upplever brist på kompetens som en utmaning i arbetet mot att öka resursutvinningen. Exempelvis har de haft svårt att kunna söka medel från utlysningar eftersom personalstyrkan är begränsad och utlysningarnas ansökningsperioder ofta är korta.

VIVAB, Gotland och VA SYD uttrycker att de har svårigheter att uppnå Revaqs krav till följd av de lokala förutsättningarna. På Gotland beror det på slammets höga

kopparhalter orsakade av att vattnet är hårt. För att Revaq-certifiera Visby reningsverk har man i dagsläget en dispens som går ut 2025 och det finns en osäkerhet kring om en ny dispens kommer att godkännas. VASYD har på senare tid fått problem med slammets kadmium/fosfor-kvot och VIVAB tar bland annat emot lakvatten från deponi vilket försvårar Revaq-certifieringen.

5.3 Åtgärder för att stärka incitamenten

5.3.1 Lagstiftningens utformning

När det gäller den lagstiftning som rör utvinning av resurser ur avloppsvatten är i princip alla de deltagande VA-organisationerna överens om att den nya lagstiftningen måste komma på plats så snart som möjligt för att fastställa de framtida ramarna för avloppshandlingen och därmed underlätta bedömning och utvärdering av nya teknikers förutsättningar för implementering.

När det gäller frågan kring huruvida lagstiftningen också ska innefatta krav på utvinning av resurser är man dock inte helt överens. Gryaab och SVOA förespråkar att utvecklingen ska drivas genom frivillighet snarare än tvång. Gryaab menar att sätta krav ovanifrån som sedan ska finansieras av medborgarna är en alldeles för simpel modell som kommer leda till kraftig höjda avgifter. De menar att utvecklingen i stället bör drivas genom stärkta ekonomiska eller sociala incitament. SVOA menar att en viktig del också är att kommunicera ut de möjligheter som finns och vilka vinster som kan göras. På så sätt kan även andra aktörer än VA-organisationerna på sikt komma att bidra till att ta vara på resurserna i avloppsvattnet, i första hand gråvattnet.

Kalmar Vatten, Gotland, VA SYD och MSVA har dock en annan syn på frågan och uppger att det kan komma att bli svårt att driva utvecklingen mot en ökad cirkularitet enbart utifrån egna intressen. Därför kan nationella krav på utvinning av resurser ur avloppsvattnet bidra genom att skapa en politisk vilja att driva frågorna. MSVA påpekar dock ett det är viktigt att driva utvecklingen från flera håll och parallellt med detta jobba för att öka resursernas värde genom ekonomiska styrmedel.

5.3.2 Styrmedel i syfte att stärka de ekonomiska incitamenten

De flesta deltagande VA-organisationerna uppger att de i dagsläget har svårigheter att få resursutvinningen att bli ekonomiskt hållbar och att stärka de ekonomiska incitamenten genom styrmedel är en åtgärd som nämns av de allra flesta. Som exempel på detta nämner både MSVA och VIVAB möjlighet att söka ett statligt stöd för utveckling av tekniker för utvinning av näringsämnen likt det stöd som idag finns för utvecklingen av den avancerade reningen för ökad avskiljning av läkemedelsrester. Ett sådant stöd skulle också minska risken i dessa investeringar. VIVAB lyfter även upp Danmark som exempel där man gynnas ekonomiskt av att investera i tekniker som leder till att utsläppen i recipienten minskar.

Många framhäver också betydelsen av att stärka konkurrenskraften för resurserna utvunna i avloppsvatten. Både SVOA och VA SYD påpekar exempelvis att det i dagsläget i många fall är billigare att använda dricksvatten än att återanvända vatten vilket bör regleras genom styrmedel för att ekonomiskt gynna återanvändning. Skellefteå framhåller vikten av ett återinföra skattebefrielseerna på biogas för att stärka fordonsgasens konkurrenskraft och MSVA lyfter som exempel att krav på inblandning av återvunnen fosfor i mineralgödsel skulle kunna införas.

5.3.3 Uttalade mål

Att antingen kommunen eller bolagets styrelse står bakom en satsning mot en ökad cirkularitet ses som en viktig drivkraft för att öka utvinningen av resurser ur avloppsvattnet. På flera håll har bland annat kommunala mål om att använda lokalt producerad fordonsgas

för att driva lokaltrafiken bidragit till att biogasproduktionen har ökat. MSVA, Sunne, Skellefteå och Uppsala uppger alla denna typ av lokala mål skulle bidra till att driva på omställningen mot en ökad cirkularitet. Gryaab har numera ett uttalat mål att uppnå en större andel självfinansiering vilket har drivit på utvecklingen men också gjort att fler affärsmässiga möjligheter har identifierats. Exempelvis ses potential i att börja ta betalt av bönder för distribution av slam i och med att de fått ut större vinster av slammet i takt med att priserna på mineralgödsel har stigit.

5.3.4 Kommunikation

För att skapa ett förtroende för resurser utvunna ur avloppsvatten och därmed också ge resurserna ett värde framhäver flera av VA-organisationerna att man ser kommunikation som ett viktigt verktyg. Att kommunicera ut nyttan med resursutvinningen och sprida goda exempel framhävs också som betydelsefullt, dels för att skapa ett intresse hos politiker, dels för att möjliggöra nya samarbeten mellan industrier eller fastighetsägare och VA-organisationer. Recolab ser kommunikationsarbetet som en viktig del för att nå ut till branschen med den satsning som gjorts och underlätta för andra att öka utvinningen av resurser.

5.4 Lokala förutsättningar

I intervjuerna ger flera av de deltagande VA-organisationerna exempel på hur de lokala förutsättningarna både driver på och styr arbetet mot en ökad utvinning av resurser. Hos Kalmar Vatten och på Gotland är dricksvattentillgången låg under delar av sommarhalvåret vilket har lett till att utveckling av metoder för att öka dricksvattentillgången prioriteras. Hos MSVA och i Skellefteå å andra sidan är vattentillgången god och där ser man i dagsläget inget behov av att återanvända vatten. I stället läggs ett större fokus på slamhanteringsfrågan till följd av att det inte finns något behov av spridning av slam på åkermark i närområdet.

Hos SVOA och VA SYD där många människor bor på en relativt liten yta ser man att det skulle kunna finnas förutsättningar att skjuta upp investeringsbehovet i ledningsnätet genom lokal hantering av i första hand grävatten. Gryaab ser möjligheter att bygga ut infrastrukturen för att öka distributionen av tekniskt vatten för industriell användning till den stora mängd industrier som finns i närområdet. I Sunne är de ekonomiska förutsättningarna en begränsande faktor medan hos NSVA och Recolab ligger utvecklingsarbetet i fokus.

5.5 Synen på Svenskt Vattens roll

För att underlätta övergången mot en ökad cirkularitet inom VA-sektorn lyfts delar av Svenskt Vattens arbete som extra viktiga. Framför allt lyfts Svenskt Vattens kommunikationsarbete, Revaqarbete, påverkansarbete samt forsknings- och utvecklingsarbete fram. Svenskt Vattens kommunikationsarbete genom exempelvis seminarier, kurser, konferenser och forskningskluster framhålls som betydelsefullt då det bidrar till att sprida information, kunskap och goda exempel inom området. Det upplevs som viktigt för att bland annat skapa ett förtroende för resurserna som utvinns, stärka den politiska viljan att driva utvecklingen och snabba på den tekniska utvecklingen. En del menar att Svenskt vatten också skulle kunna bidra genom att marknadsföra de resurser som utvinns vid reningsverken. Revaqarbetet beskrivs som viktigt för att ge slammet legitimitet och ett förslag som lyfts under intervjuerna är att ta fram ytterligare produktcertifieringar i syfte att skapa ett större förtroende även för andra resurser. Detta är också något som Svenskt Vatten arbetar med och i början av 2023 släpptes två nya Revaq-moduler, en

för återanvändning av renat avloppsvatten på jordbruksmark och en för slambiol.

Svenskt Vattens påverkansarbete på både nationell- och EU-nivå beskrivs också som betydelsefullt då man lyfter fram branschens intressen och jobbar för att lagkraven inte ska snedvridas och missgynna utvecklingen inom branschen. En annan uppskattad del av Svenskt Vattens arbete är insatserna för att bidra till forskning och innovation inom området cirkulär avloppshantering. Svenskt Vatten bör fortsätta finansiera forskning inom området genom SVU-medel, utgöra remissinstans och sprida kunskapen genom publikationer. Ett önskemål som lyfts kring vad Svenskt Vatten skulle kunna göra mer av är systemanalyser.

6 Slutsatser

I denna kartläggning representeras 33 av Sveriges 290 kommuner och kartläggningen kan därför inte anses representera hela branschen. Däremot har ett urval gjorts för att välja ut några av de VA-organisationer som kommit absolut längst i arbetet med att utvinna resurser ur avloppsvattnet och organisationer med både varierande storlek och från olika delar av landet finns representerade. I de deltagande kommunerna finns ungefär en tredjedel av landets invånare (SCB, 2023) och de deltagande VA-organisationerna står för ungefär 43 % av branschens produktion av biogas (VASS Biogasundersökning, 2022). Kartläggningen kan i stället ses som representativ för den del av branschen som kommit längst i arbetet med att ta vara på resurserna i avloppsvattnet och kan därmed ge indikationer om i vilken riktning framtidens avloppshantering är på väg.

Några av de slutsatser som går att dra utifrån kartläggningen är:

- Biogasproduktionen ser ut att befinna sig i en uppåtgående trend och fler av de deltagande VA-organisationerna arbetar för att öka biogasproduktionen. Ansträngningar görs även för att få ut en större klimatnytta av biogasen genom att gå från värmeproduktion till att i stället uppgradera biogasen, eller i vissa fall använda den för elproduktion. Lokala mål om användning av biogas inom kollektivtrafik är exempel på en viktig drivkraft bakom detta.
- Det sker stora satsningar på utveckling av nya slambehandlingsmetoder. Slamspridning på åkermark kommer sannolikt kompletteras med nya metoder för utvinning av näringsämnen i framtiden där hur stor andel slam som kan spridas på åkermark beror på framtida lagkrav som förväntas skärpas. En viktig åtgärd för att snabba på utvecklingen av teknik för slambehandling och resursutvinning är att så snabbt som möjligt få ny lagstiftning, inklusive ett reviderat slamdirektiv, på plats för att klargöra förutsättningarna innan nya investeringar kan göras.
- Ingen av de deltagande VA-organisationerna har ambitioner att öka värmeutvinningen. Hos flera VA-organisationerna finns tvärt om intentioner om minskad värmeutvinning.
- Lokal brist på vatten under delar av året är det som framför allt driver utvecklingen av metoder för återanvändning av vatten. I framtiden kan minskat behov av investeringar i ledningsnät bli en drivkraft för att öka den lokala gråvattenhanteringen i större städer men i dagsläget krävs fortfarande starkare ekonomiska incitament för att driva på en sådan utveckling.
- En stor utmaning för många VA-organisationer är att cirkulär användning av resurser i dagsläget oftast inte är ekonomiskt gynnsamt. En av orsakerna till detta är att ny infrastruktur behöver byggas för att exempelvis separera avloppsfraktioner eller leverera tekniskt vatten. En annan orsak är att de processer som används för utvinning av näringsämnen ofta är mycket energi- och kemikalieintensiva vilket gör dem svåra att implementera i större skala. I många fall är det i dagsläget därför billigare att använda jungfruliga resurser än återcirkulerade. Det gör att flera uttrycker ett behov av att implementera styrmedel som gynnar en cirkulär resursanvändning. Gryaab har ett annat intressant perspektiv och jobbar aktivt för att identifiera vilka affärsmöjligheter som finns när det gäller de resurser som utvinns ur avloppsvattnet.
- Det råder delad uppfattning kring huruvida juridiska krav på utvinning av resurser bör implementeras. Vissa menar att satsningar i stället bör göras för att skapa tillräckligt starka ekonomiska incitament för att öka resursutvinningen genom frivillighet. Andra menar att nationella krav på utvinning av resurser krävs för att skapa en politisk vilja att driva frågorna.

7 Referenser

- Alenius, E., Clementson, I. & Gustafsson, L.-G., 2020. *Tillskottsvatten i avloppssystem – Nya tankar om nyckeltal*, u.o.: Svenskt Vatten Utveckling.
- Beställargrupp läkemedel, 2022. *En kunskapssammanställning om mikroplastutsläpp från kommunalt avloppsvatten i Sverige*, u.o.: Svenskt vatten.
- Börjesson, G., 2021. *Slamspridning på åkermark – mullhaltens betydelse*, u.o.: Svenskt Vatten Utveckling.
- Doorn, M. R. J. o.a., 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, vol. 5 Waste*, u.o.: Institute for Global Environmental Strategies (IGES).
- Dyrlund Martinsson, U. o.a., 2021. *Slamtillförsel på åkermark*, u.o.: Hushållningssällskapet.
- Energigas Sverige, 2022. *Användningsområden*. [Online] Available at: <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/biogas/anvandningsomraden> [Använd 11 April 2023].
- Energigas Sverige, 2022. *Produktion av biogas och rötrester och dess användning år 2021*, u.o.: Energigas Sverige.
- Energimyndigheten, 2022. *Drivmedel 2021*, u.o.: Energimyndigheten.
- Energimyndigheten, 2022. *Sveriges import av naturgas*. [Online] Available at: <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2022/sveriges-import-av-naturgas/> [Använd 28 Mars 2023].
- Finsson, A. & Lind, S., 2020. *Hållbar och cirkulär VA – från avlopp till resurs*, u.o.: Delegationen för cirkulär ekonomi.
- Finsson, A. & Lind, S., 2021. *Dagens reningsverk – morgondagens resursverk*, u.o.: Delegationen för cirkulär ekonomi.
- Jordbruksverket, 2023. *Gödselmedelsproduktion i Sverige*, u.o.: Jordbruksverket.
- Landsbygds- och infrastrukturdepartementet, 2019. *Mer biogas! För ett hållbart Sverige*. u.o.: Statens offentliga utredningar.
- Naturskyddsföreningen, 2021. *Slam från ditt avlopp blir gödsel på åkern*. [Online] Available at: <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/slam-fran-ditt-avlopp-blir-godsel-pa-akern/> [Använd 19 April 2023].
- Naturvårdsverket, 2017. *Föroreningar i dagvatten*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, 2021. *Sveriges utsläpp och upptag av växthusgaser*. [Online] Available at: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/sveriges-utslapp-och-upptag-av-vaxthusgaser/> [Använd 27 Mars 2023].
- Naturvårdsverket, 2022. *Avfall, utsläpp av växthusgaser*. [Online] Available at: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-avfall/> [Använd 13 April 2023].
- Naturvårdsverket, 2022. *Utsläpp till vatten och slamproduktion 2020*, u.o.: SCB.
- RISE, 2023. *EasyMining avslutar sitt EU-Lifeprojekt RE-Fertilize med lovande resultat*. [Online] Available at: <https://www.ri.se/sv/svenskanaringsplattformen/nyheter/easymining-avslutar-sitt-eu-lifeprojekt-re-fertilize-med-lovande-resultat> [Använd 30 Maj 2023].

SCB, 2023. *Folkmängd i riket, län och kommuner 31 december 2022 och befolkningsförändringar 2022*. [Online]

Available at: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/folkmangd-och-befolkningsforandringar--helarsstatistik/folkmangd-i-rikt-lan-och-kommuner-31-december-2022-och-befolkningsforandringar-2022/>

[Använd 29 Maj 2023].

Wett, B., Buchauer, K. & Fimml, C., 2007. *Energy self-sufficiency as a feasible concept for wastewater treatment systems*, u.o.: IWA Leading Edge Technology Conference.

WWF, 2021. *Ökad cirkularitet och minskad övergödning – potentialen i svenskt lantbruk och livsmedelskedja*, u.o.: Baltic Stewardship Initiative.

Bilaga

Bilaga 1

Gryaab

1. *Vilka resurser utvinnes ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?*

Reningsverket är Revaq-certifierat och 90 % av slammet återförs till åkermark.

Man har även biogasproduktion och biogasen uppgraderas och levereras till gasnätet. Biogasen är även ISCC certifierad vilket innebär att man kan handla med den i hela Europa.

Man utvinner värme från utgående avloppsvatten och levererar till fjärrvärmenätet.

Håller på att bygga infrastrukturen för att kunna leverera renat avloppsvatten som ska användas som kylvatten till Northvolts batterifabrik. Detta kommer även öka den mängd värme man utvinner. Gryaab använder också mycket tekniskt vatten i reningsverkets egen process.

2. *Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?*

Gryaab kollar på att även ta in matavfall för att öka biogasproduktion. Rötning av slam och biogas kommer ske i två parallella processer. Man jobbar även för att det substrat man får in ska vara av så bra kvalitet som möjligt. Exempelvis har man kommit överens med en glassfabrik om att leverera misslyckade satsar direkt i lastbil i stället för att de ska spolas ner. På så sätt kan man utvinna mer biogas.

Man ser inget behov av att leverera vatten för bevattning men satsar på att kunna leverera renat avloppsvatten till industri. Exempelvis vill man tillhandahålla vatten för vätgasproduktion och även för annan industriell användning eftersom behovet av vatten till industri är stort i Göteborg.

De senaste två åren har man även satsat mycket på att öka mängden slam som når Revaqs krav. Det har exempelvis gjorts genom att lakvattenanläggningar har byggts så att man inte längre behöver ta emot vatten från deponier. Detta har lett till att en mycket större andel av slammet har kunnat återföras till åkermark.

En stor drivkraft man har för att öka resursutvinningen är att man vill öka den egna finansieringen för att hålla nere VA-taxan vilket man också har lyckats med. 2019 var man 11 % egenfinansierade och 2023 var man uppe i 23 %. Målet är att nå 50 % finansiering genom egna intäkter. Något man ser stor potential i är exempelvis att öka intäkterna från Revaqslam genom att börja ta betalt av lantbrukare i och med att de får ut allt större vintor från slammet i takt med att mineralgödseln blir allt dyrare. På så sätt får man även mer pengar för exempelvis slamkvalitetsarbete.

Förutom de ekonomiska nyttorna ser man också att både de ekologiska och sociala hållbarhetsaspekterna ökar i takt med resursutvinningen.

3. *Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?*

VA organisationerna måste inse värdet av de nyttor som de kan bidra med för att på så sätt få syn på de affärsmöjligheter som finns. Man måste börja våga ta betalt i större utsträckning för de resurser som man tillhandahåller för att på så sätt kunna finansieras av sina egna intäkter i stället för att endast finansieras av medborgarna. På så sätt kan också resursutvinningen öka utan att det blir mycket dyrare.

Sen finns det även en del förtroendemässiga utmaningar till följd av de stora mängderna tillskottsvatten. 60–70 % av vattnet som kommer till reningsverket är tillskottsvatten vilket innebär utmaningar då man har mycket liten möjlighet att kunna kontrollera innehållet i detta vatten. För att minska mängden tillskottsvatten jobbar man med att

bygga bort det kombinerade systemet men problemet är att då ställs krav på mer avancerade dagvattenhanteringssystem. Det innebär alltså en dubbel kostnad då man dels måste bygga bort det separerade systemet, dels måste man bygga ut dagvattenreningen och därför har man länge sett att det varit enklare att behålla de kombinerade systemen. Till följd av utmaningen med tillskottsvatten ser man också att man är långt ifrån att bygga källsorterande system.

Miljötillstånden har också varit ett hinder för att öka leveransen av tekniskt vatten eftersom de innebär att allt vatten som renas vid reningsverket också måste släppas ut i utsläppspunkten. Därför måste vattnet tillbaka till Gryaab efter att det har använts i industrin vilket komplicerar byggandet av infrastrukturen för att tillhandahålla tekniskt vatten. Miljötillstånden är satta utifrån det tidigare systemet och man måste därför jobba för att påverka detta.

Man är inte påverkade av de slojade skattebefrielser på biogas ännu.

Något annat som försvårar resursutvinningen är avsaknaden klara spelregler för slamhanteringen på lång sikt. Man har länge väntat på ett nytt slamdirektiv. Dessutom pågår diskussioner kring ett förbud mot slamspridning. Här vill man se att det mynnar ut i ett beslut som är faktabaserat snarare än känslobaserat.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Att komma ovanifrån och ställa juridiska krav på resursutvinning som ska finansieras av medborgarna tror man inte är inte rätt väg att gå. Det är en alldeles för simpel modell som bara kommer leda till höjda avgifter. Det är viktigt att kravställa men utvecklingen mot klimatneutralitet och cirkularitet bör i första hand drivas av ekonomiska eller sociala incitament. Då är det viktigt att VA-organisationen ser de affärsmöjligheter som man har. Exempelvis genom att våga ta betalt för slammet som kan ge stora vinster för lantbrukaren i och med att priset på mineralgödsel har stigit kraftigt.

För att kunna jobba mer affärsmässigt är det dock viktigt att man får med sig sina ägare. Hela organisationen måste följa samma linje och det är svårt att börja jobba utan uppdrag. På Gryaab är detta uttalat och utöver att samla in och behandla avloppsvatten har man även fått ett tredje uppdrag i form av att göra affärer av de resurser som finns i vattnet.

Utöver detta är det också viktigt att systemet inte motarbetar VA-organisationerna genom att exempelvis förbjuda slamspridning. Då blir det svårt att hitta ekonomiska incitament.

Det krävs även att det finns en långsiktighet i slamfrågan såsom man har gjort med biogasen ett långsiktigt stöd har inrättats vilket minskar risken i långsiktiga investeringar.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Fortsätta driva produktcertifieringar med realistiska krav såsom Revaq. Dessa certifieringar är viktiga för att ge produkter legitimitet och öka förtroendet.

Kalmar Vatten

1. Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Producerar biogas som levereras till Kalmar Biogas som uppgraderar den till fordonsgas. Driver delar av stadens busstrafik.

Allt slam är Slam Revaq-certifierat och återförs till åkermark. Det torkas och körs till Skåne där man sprider det på åkermark. Slamkvaliteten är bra, dels eftersom man arbetar mycket med uppströmsarbete, dels eftersom man har få tunga industrier anslutna. Den enda industrin i dagsläget är en Arlafabrik.

Tidigare utvanns värme från utgående avloppsvatten med värmepump men detta har man slutat med. Osäkert vad orsaken till detta är.

I dagsläget tillhandahålls inget tekniskt vatten.

2. *Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?*

Har satt i gång byggandet av det nya reningsverket Kalmarsundsverket.

Utsläppen av kväve och fosfor kommer minska med minst 35 procent jämfört med idag. Det beror på de höjda kraven i det nya tillstånd man har fått. Till följd av att reningsverkets kapacitet höjs kan man också förbättra reningsgraden genom att använda mer avancerade metoder. Det nya reningsverket kommer också vara Revaq-certifierat.

Man kommer även att ha en biogasmotor som genererar el för att driva processerna på Kalmarsundsverket. Det gör man främst eftersom avtalsskrivningen med Kalmar Biogas är komplicerad och då är det enklast att själva använda den energi som utvinns. Man kommer även att bygga solceller för att producera el till driften. Elbehovet kommer dock inte täckas helt och hållet av internt producerad el, utan man kommer fortsatt behöva köpa in delar av den el man förbrukar.

50–80 % av vattnet kommer att renas för återanvändning. Det gör man genom att lägga till ett avancerat reningssteg med ultrafiltrering där suspenderat material och bakterier renas bort. Vattnet kommer inte att uppnå dricksvattenkvalitet men kommer att klassas som klass A enligt EU:s förordning för återanvändning av vatten. Det innebär att vattnet kommer kunna användas som tekniskt vatten för exempelvis bevattning av parker och fotbollsplaner eller spolning av gator men också för bevattning av jordbruk.

Till följd av att reningsverkets kapacitet ökar så kommer också biogasproduktionen att öka.

3. *Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?*

Något som man jobbar mycket med är de juridiska frågorna kring återvunnet vatten. Hur ska det levereras och vem är det egentligen som ska stå för ledningsnätets kostnad? Är det kommunen, Kalmar Vatten eller företaget som använder vattnet?

Sen finns det även en del tekniska hinder såklart. Eftersom många metoder är under utveckling och därför obeprövade krävs det mycket förarbete genom exempelvis pilotprojekt för att ta reda på hur de olika processerna sköts i drift. Exempelvis har ett stort arbete gjorts för att undersöka hur membranerna ska underhållas.

Till viss del finns även förtroendemässiga utmaningar. Exempelvis måste allmänheten uppfatta att det är säkert att bevattna parker och tvätta bilar med återvunnet vatten och att det inte utgör någon risk. Därför måste man jobba med kommunikation.

Taxa, vem ska stå för kostnaderna för det nya reningsverket?

4. *Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?*

Det mest effektiva sättet att öka resursutvinningen är genom lagkrav. Främst krav från myndigheter på en nationell nivå är det som krävs för att politiken ska driva frågorna.

Lokala förutsättningar styr också vilka incitament man ser för ökad resursutvinning. Till exempel har bristen på vatten lett till ett behov av att öka återanvändningen av vatten och man har därför valt att implementera tekniker för detta.

Ekonomiska incitament behövs men dock får ju VA-organisationerna inte gå med vinst.

5. *Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?*

Samla och sprida kunskap genom att fortsätta anordna seminarium, tillhandahålla publikationer och på andra sätt sprida goda exempel inom branschen.

MSVA

1. Vilka resurser utvinnes ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Avloppshantering i 3 kommuner och totalt 40 reningsverk vilket innebär att man har stor spridning i anläggningarnas storlek. Den största anläggningen är dimensionerad för 40 000 pe. Kommer att ske en centralisering av de tre största reningsverken till ett reningsverk i Sundsvall.

Inget av reningsverken är Revaq certifierade eftersom efterfrågan på slam för odling är låg. Framför allt odlas djurfoder på gårdar med kreatur vilket innebär att man redan har god tillgång till biogödsel. Allt slam används därför för produktion av anläggningsjord och utnyttjandet av näringsämnen är marginellt.

Det sker biogasproduktion på de tre största reningsverken i Sundsvalls kommun. Biogasen förbränns i dagsläget för att producera fjärrvärme eller värme för produktion av värme som används internt på reningsverket.

Man tillhandahåller i dagsläget inget tekniskt vatten. De beror på att man har god vattentillgång och vatten av bra kvalitet och därför har man i dagsläget inga incitament för att dra ner dricksvattenförbrukningen. Industrier tar processvatten från älvarna då det är av så pass god kvalitet.

Man har värmepumpar på två av anläggningarna för att utvinna värme som används internt.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Kommunen har ett uttalat mål om att bli klimatneutrala till år 2030. Det har exempelvis lett till installation av solceller på ett av reningsverken och det har även medfört att man just nu håller på att kolla på gasmotorer för att börja producera el från biogasen.

Man håller också på att ta fram en slamstrategi och ska starta en utredning för att kolla på vilka avsättningsalternativ för slammet som finns. Man är tveksamt positiv till den gemensamma monoförbränningspannan då man anser att det är viktigt att inte endast förbränna slammet utan att man också tillämpar metoder för att ta vara på fosfor.

Man följer också metoder för utvinning av näringsämnen direkt ur vatten som kan komma att implementeras om det finns någon teknik som kommit förbi forskningsstadiet när man ska bygga ett nytt reningsverk inom 5 år. Man kommer även att söka pengar från Formas för att kolla på biologisk fosforering (Bio P) men projektet syftar främst till att minska de insatser som krävs vid vattenreningen. Det kommer dock även att resultera i en ökad mängd biotillgänglig fosfor i slammet.

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Man väntar och har länge väntat på en ny lagstiftning, slamdirektiv. Det gör att man inte vågar investera i nya tekniker eftersom man inte vet om de kommer vara tillåtna efter att lagstiftningen har reviderats.

Man ser även tekniska hinder eftersom det i dagsläget inte finns fullskaliga anläggningar i Sverige där näringsämnen utvinns. Det blir så svårt för en mindre organisation att bolla implementera detta och man ser hellre att man kan ta ryggen på de större organisationerna.

Det saknas både politiska pådrivningar och ekonomiska incitament för att producera fordonsgas och då måste man i stället se till vad som gör störst nytta för VA-bolaget.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Nationella branschmål för utvinning av en viss andel av näringsämnen i vattnet skulle skynda på utvecklingen och implementeringen av nya tekniker. I detta fall är det dock viktigt att inte bara jobba från ett håll utan att också öka marknadsvärdet för de resurser

som utvinns. Exempelvis genom krav på inblandning av återvunnen fosfor i mineralgödsel för att öka värdet på återvunnen fosfor. Dessa resurser skulle också vara enklare att transportera vilket också öppnar upp nya marknader.

Möjlighet till bidrag skulle också minska risken i dessa investeringar. Även kommunen måste dock vara med och driva på resursutvinningen. Exempelvis skulle man kunna sätta ett uttalat mål om att producera egen fordonsgas för kollektivtrafik.

Man har tidigare genomfört en satsning för att driva sopbilarna på flytande biogas. Man lyckades dock inte få tekniken bränsleproduktionen att fungera och fick i stället tanka sopbilarna med fossilgas. Detta kan ha gett biogasen dåligt rykte i kommunen.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Driva policyfrågor och expertgrupper. Man bör även driva påverkansarbetet mot Eureau för att undvika snedvridna lagkrav. Man bör även fortsätta fördela SVU medel för utveckling av tekniker även hos mindre kommuner. Här kan man ange cirkulär VA som ett prioriterat område.

NSVA (Recolab)

1. Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns den någon koppling till behoven i närområdet?

Recolab står för Sveriges största källsorterande avloppshantering. Kväve och fosfor utvinns i ren form och i större mängder än om man skulle använda avloppsvattnets slam. Fosfor utvinns i form av struvit och kväve i form av ammoniumsulfat. Detta resulterar i att man utvinns 3 gånger mer fosfor och 7 gånger mer kväve än i den klassiska avloppshanteringen. Produkterna går igenom EU:s ”end of waste” och räknas då inte längre som avfall utan som rena produkter. Man utvinns även biogas och får ut 60–70 % mer biogas per person och är tack vare att avloppsfraktionen är så koncentrerad. Biogasen säljs på den europeiska marknaden. Gråvattnet renas till dricksvattenkvalitet men juridiken sätter stopp för att få använda det och det skickas därför till Öresundsverket.

Värmen från pastöriseringen av matavfall återvinns i stadens fjärrvärmenät. Efter pastörisering kyls avfallet med hjälp av gråvatten. Med hjälp av värmepumpar använder man värmen i gråvattnet för att värma rötkastrarna till ca 35 grader.

Syftet med Recolab är att visa för resten av branschen att det är möjligt att utvinna resurser från avloppsvattnet i större volymer och renare form. Överallt där det finns människor finns också avloppsvatten och detta är en resurs om man ser det som det. Finns mer energieffektiva utvinningsmetoder men syftet med anläggningen är främst att visa att denna typ av resursutvinning är möjlig. Kvävet och fosfor kan sedan användas inom jordbruket och biogasen säljs på den europeiska marknaden.

Kväve och fosfor är de stora mängderna. Att hantera det som redan är i omlopp för att ersätta konventionellt mineralgödsel resulterar i stora miljö- och klimatvinster.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Fokus ligger framför allt på att effektivisera processen för att göra den mer energi- och resurseffektiv. Nya och potentiellt bättre tekniker utvärderas hela tiden. Just nu kollar man på NPH-harvest metoden.

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Processernas stora energi- och kemikalieåtgång försvårar för storskalighet. Ett exempel är att implementering av läkemedelsrening på Öresundsverket ökar energikonsumtionen med 50 %.

Kommunikation, nå ut till andra med den satsning som är gjord. Syftet med Recolab

är att skapa en verktygslåda med infrastruktur och processer som andra kan plocka av. En utmaning är att kommunicera ut vinsterna med detta källsorterade system till andra.

Juridik, saknas lagrum för banbrytande metoder. Det gör att det blir svårt att juridiskt bedöma nya tillvägagångssätt.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Viktigt att juridiken hänger med så att man kan använda produkterna som man får ut. En annan viktig del är kommunikationsarbetet för att nå ut med Recolabs arbete. Genom att dela kunskap och erfarenheter kan man göra det lättare också för andra att öka resursutvinningen.

Man anser också att det är viktigt att kommunicera ut vinsterna med källsorterande system. Källsorterade system kan vara svåra att implementera i befintlig infrastruktur men kommer att spela en viktig roll i nybyggnation. Exempelvis kan stora besparingar göras genom en lokal hantering av gråvatten eftersom det är lätt att rena. Dessutom blir volymen avloppsvatten som behöver ledas till reningsverket mycket mindre eftersom gråvattnet motsvarar 94 % av avloppsvattnet. Lokal hantering av gråvatten skulle därför leda till att man inte behöver bygga ut ledningsnätet i lika hög utsträckning.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Svenskt Vatten spelar en viktig roll för att sprida kunskap och fakta vidare genom att lyfta upp pågående satsningar och dela erfarenheter om vad som fungerar och inte. Sprida den kunskapsbank som Recolab bygger upp.

Gotland

1. Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

På Gotland finns 6 reningsverk med över 2000 pe och ännu ett som ska byggas ut. Resterande har mellan 150–2000 pe. Visby reningsverk är Gotlands största reningsverk med kapacitet på 60 000 pe och är också Revaq-certifierat. Allt slam ca 3 000 ton per år från Visby reningsverk sprids på åkermark sedan snart tre år bakåt.

Så här har slamspridningen på Gotland utvecklats:

- Innan 2020 spreds endast sporadiska partier
- Av 2020 års slamproduktion spreds 93 % på åkermark på Gotland (2 517 ton av 2 717 ton)
- Av 2021 års slamproduktion spreds 100 % på åkermark på Gotland (2 764 ton)
- Av 2022 års slamproduktion spreds/sprids 100 % på åkermark på Gotland (3 043 ton)

På Gotland finns fyra bevattningsanläggningar varav två med mera än 2 000 pe som också är kopplade till reningsverk. Där sker reningen naturligt genom två biodammar och därefter lagras vattnet i fem månader innan det används för bevattning av jordbruk. I de fall som vattnet i stället släpps till recipient genomgår vattnet utöver detta ett reningssteg med kemisk fällning efter 1 månad eller 5 månaders lagring innan det släpps till recipient. Man har fått två olika tillstånd för lagring.

Det sker även utvinning av biogas vid Visby reningsverk som har en rötgasanläggning. En del av biogasen används för uppvärmning av reningsverket, en del uppgraderas till fordons gas och säljs sedan till ett företag som uppgraderar gasen som bland annat driver stadens bussar. Energibolaget GEAB tar också emot värme till fjärrvärmesystemet från värmeproduktion med biogas vid reningsverket. GEAB återvinner även värme ur havsvattnet med en värmepump.

Man har en hög ambition att bygga fler bostäder på Gotland samtidigt som vattentillgången är begränsad. Redan 2026 kan vattentillgången vara för låg i förhållande till antalet boende under turistsäsongen. Därför jabbar man mycket med metoder för att öka tillgången till dricksvatten.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Beslut har tagits om utbyggnad av Visborgsområdet vilket kommer att byggas med ett separerat avloppssystem där gråvatten och svartvatten leds i separerade ledningar. Svartvattnet leds via ett vakuumsystem. Det separerade systemet möjliggör lokal återanvändning av gråvatten och på sikt nya möjligheter till hållbar hantering av svartvatten. De första 10–20 åren kommer svartvattnet dock att hanteras i vanligt reningsverk.

På Visby reningsverk har man genomfört pilotförsök med ultrafiltrering av avloppsvattnet för att producera tekniskt vatten. Man studerade också vilka läkemedelsrester som renades bort genom membrantekniken.

Förutom att återanvända avloppsvatten för vattenförsörjningen har man även ett brackvattenverk där havsvatten renas. Bräckvattenverket kan rena 5 000 till 7 000 m³ vatten per dygn och är utrustat med solceller. Det renade vattnet pumpas sedan ut i ledningsnätet och blandas med grundvatten för bättre mineralisering.

Region Gotland är också involverade i testbädd Storsudret på södra Gotland där man samlar upp regnvatten genom att dämna strategiska diken som leder vattnet ner i marken för att bilda grundvatten genom konstgjord infiltration. Vid ett gammalt reningsverk utrustat med testutrustning för ultrafiltrering kollar man även på hur renat avloppsvatten kan användas för att förstärka grundvatten och användas som bevattningsresurs.

Man planerar även ett projekt där man ska implementera processer för att kunna använda renat avloppsvatten för spolning i verket. Man planerar även att använda utgående vatten som kylvatten vid ombyggnation av reningsverket.

På Gotland är man fortfarande i början av processen med återanvändning av vatten och kommer fortsätta kolla på hur man kan koppla vatten från reningsverk till bevattningssystem samt för användning inom industri och hushåll i större skala. Man utvärderar också hur man kan komma att implementera ultrafiltrering för att uppnå höjda krav.

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Den biogas som produceras av reningsverken ska kunna komma till användning på Gotland och inte behöva transporteras till fastlandet. Därför har ett hinder för att öka biogasproduktionen varit att efterfrågan på biogas har varit begränsad och det är svårt att få folk att börja använda biogas inom drivmedelssektorn. Exempelvis la Volkswagen ner sin satsning på att producera bilar drivna av fordons gas och intresset för elbilar har i stället blivit allt större.

Ett annat problem har varit att slammet har innehållit höga kopparhalter vilket har försvårat Revaqcertifieringen. I och med att vattnet på Gotland är hårt och innehåller mycket kalk bildas lätt kolsyra. Detta gör att koppar från ledningarna hamnar i vattnet vilket i sin tur gör att kopparhalterna i slammet bli höga. Gotland behövde söka dispens för att kunna revaqcertifieras trots detta och fick sin dispens godkänd på grund av att man har ett naturligt underskott av koppar i marken. Dispensen går ut under 2025 och man håller just nu på att skicka in en ny ansökan för dispens till naturvårdsverket. Risken är dock att den underkänns om man bedömer att Gotland inte har gjort tillräckligt mycket för att sänka halterna av koppar i slammet. I då fall kommer slammet inte längre kunna spridas på åkermark utan i stället användas för täckning av deponier eller pyrolyseras i anläggningar som ännu inte finns.

Man avvaktar EU:s krav på vatten för bevattning inom jordbruk innan man implementerar metoder i större skala.

Hårda krav på utsläpp av kväve i nya avloppsdirektivet kan komma att bli en utmaning då de biologiska reningsprocesserna inte fungerar lika bra i Sveriges kalla klimat.

4. *Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?*
Exempelvis måste man fortsätta jobba för att öka efterfrågan av de resurser som utvinns vid reningsverken. Det har man tidigare exempelvis gjort genom att öka biogasanvändningen inom kommunens verksamheter.

Skattebefrielse på biogas är en drivkraft som är stimulerande för användningen av biodrivmedel men man bedömer att det framför allt är beteendeförändringen som är den stora utmaningen för att öka användningen av gasdrivna fordon.

Det behövs även pådrivning från lagar och förordningar och krav från myndigheter. Det är inte alltid lätt att komma framåt utifrån egna intressen.

5. *Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?*

Fortsätta bedriva Revaqarbetet, tillhandahålla bra kurser och utbildningar, driva olika forskningsprojekt och utgöra remissinstans. Det är även viktigt att fortsätta sammanföra folk genom bland annat forskningskluster och konferenser.

Skellefteå Vatten och Avfall

1. *Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?*

Osäkert om det sker värmeåtervinning. Slammet rötas för att producera biogas som sedan uppgraderas till fordonsgas. Slammet skickas till Sunderby för att göra anläggningsjord.

2. *Varför har ni prioriterat just dessa resurser? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?*

Kommunen tog beslut om att bygga en biogasanläggning där gas från avfall och reningsverket rötas och uppgraderas till fordonsgas. Idag drivs ca 200 (omkring 50 %) av kommunens fordon såsom sopbilar, bussar och bilar av biogasbaserad fordonsgas. 1,5 miljoner normalkubikmeter biogas produceras och målsättningen är att biogandelen ska vara mer än 95 % i den klara fordonsgasen. Till år 2030 ska 100 % av kommunens fordon vara fossilfria.

Tillsammans med SLU hade man länge planer på att tillverka skogsgödsel av slammet men hade svårt att driva projektet vidare till följd av invändningar från Skogsstyrelsen som oroade sig för slammets innehåll av farliga ämnen. Pilotanläggningen för torkning av avloppsslam revs eftersom det inte fanns något användningsområde för den färdiga produkten och där med saknades ekonomiska incitament att ha den i drift. Stor energi och kostandsinsats för minimal vinst i minskad slammängd.

Tillhandahållande av tekniskt vatten har inte prioriterats eftersom tillgången på vatten är så god.

3. *Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?*

Det kan komma krav på utvinning av fosfor ur slam och det finns flera företag som har planer på monoförbränning och pyrolys av slam. Även Ash2phos är ett alternativ samt HTC-metoden. Skellefteå kommer att följa den tekniska utvecklingen och framtagningen av de nya kraven innan man hoppar in i ett stort projekt. I valet av behandlingsmetod av slammet kommer transport vara en stor faktor och det är en stor fördel om behandlingsanläggning är nära reningsverket. Talar därför för mindre anläggningar som är mer tekniskt och ekonomiskt effektiva snarare än en stor gemensam monoförbränningspanna.

Biogasproduktionen har ökat för varje år som biogasanläggningen har varit i drift och i takt med att fordonsflottan har utvecklats. Biogasen är lokalt producerad och lokalt konsumerad. 94 % nyttjas inom Skellefteå energikoncern.

4. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Otydliga spelregler i och med att många nya riktlinjer är på väg och förtroendemässiga hinder för gödsling av skog. De slojade skattebefrielse för biogas utgör också en stor utmaning.

5. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Innan man tar beslut om utvinning av näringsämnen från slammet måste spelplanen ritas ut. Beslut om framtida krav och regler för slamhantering måste tas innan man kan välja vilken metod som är mest effektiv.

Återföra skattebefrielse av biogas för att öka utvinning av biogas. Ger incitament för en stor andel biogas i fordonsgasen. Återinförandet av skattebefrielsen måste gå snabbt. Utebliven skattebefrielse kan också skada biogasen förtroendemässigt. Genom att beskatta den på samma som fossila alternativ sänder man signaler om att det inte är ett miljövänligt alternativ.

Man måste även från den lokala politiken ställa krav på energieffektivisering. Exempelvis skulle en begränsning av energianvändning för vattenrening kunna snabba på energieffektiviseringen. Det skulle också driva på energiutvecklingen genom stärkta incitament för produktion av fossilmfria alternativ. Man skulle även kunna ställa krav på redovisning av hur förvaltningen jobbar med energieffektivisering.

6. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Fortsätta lyfta fram branschens intressen i sitt påverkansarbete mot riksdag och regering samt fortsätta med påverkansarbetet i Bryssel mot EU.

SVOA

1. Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Både Henriksdal och Bromma reningsverk är Revaq certifierade sedan några år tillbaka och 2022 spreds 91 % av slammet på åkermark. Man har jobbat mycket med uppströmsarbete för att förbättra slammets kvalitet. Innan man Revaq-certifierades användes slammet för att sluttäcka Aitikgruvan i Gällivare.

Man har även produktion av biogas som säljs till Scandinavian Biogas som sedan uppgraderar den till fordonsgas. Fordonsgasen används sedan för att driva stadens buss- trafik. Ger större vinster för SVOA att sälja biogasen och köpa el än att producera egen el.

Man utvinns även värme från utgående avloppsvatten. Värmen från Bromma reningsverk går till Norrenergi och värmen från Henriksdal går till Stockholm Exergi. Man har indikationer på att värmeutvinningen kommer att minska när vattnet från Bromma reningsverk kopplas till Henriksdal eftersom Stockholm Exergi inte ser tillräckliga incitament för att öka kapaciteten för värmeutvinningen i takt med att flödet ökar.

I dagsläget återanvänds inget vatten från reningsverket.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Norra djurgårdsstaden: Område där man ska implementera separerande avloppssystem. Man planerar att hantera gråvatten och svartvatten lokalt. För att stärka incitamenten för byggaktörerna jobbar man exempelvis med att tydliggöra nyttorna med värmeutvinning från gråvatten till följd av Stockholm stads krav på energieffektivitet

vid nybyggnation. Den lokala grävattenhanteringen är det första steget. Genom IVL och KTH på Sjöstadsverket man på att testa olika tekniker för hur svartvattnet ska hanteras och visionen är att systemet ska vara helt självförsörjande.

Man har en doktorand som jobbar med utvinning av kolkälla från avloppsvatten och man deltar även i projekt kring kväveutvinning ur rejektvatten. SVOA är intresserade av att vidare undersöka metoder för utvinning av näringsämnen ur avloppsvatten och planerar att delta i flera utvecklingsprojekt.

Man samarbetar även med IVL och KTH för att driva forskningsanläggningen Sjöstadsverket men som nu håller på att flyttas till Louddens gamla reningsverk. Här kommer man också att testa och utveckla lösningar för en cirkulär resursutvinning och vattenhantering.

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

En stor utmaning är de stora kostnaderna för att investera i nya tekniker och framför allt vid den småskalighet som kommer att krävas när man börjar implementera källsorterande system. Utvecklingen har länge drivits mot storskalighet eftersom det är mer kostnadseffektivt och mer och mer har kopplats till det centrala reningsverket. Till följd av att storskaligheten har dominerat så pass länge behövs nya marknader för resurser som utvinns vid småskaliga källsorterande anläggningar exempelvis genom att utvinna resurser som används lokalt. I dagsläget är det svårt att omvandla nyttor från småskalig utvinning av resurser till ekonomiska termer.

Det behövs alltså starkare incitament för småskalig produktion. Delade strömmar har fördelar då resursutvinningen kan öka men nackdelen är att anläggningen blir småskalig. Småskaligheten gör det svårt att redovisa verkliga ekonomiska vinster. Även att uppnå EU:s taxonomi eller uppfylla krav i EU:s direktiv kan vara en utmaning för LSA-system.

Föroreningar ackumuleras i svartvattnet och en annan utmaning är därför att skapa ett förtroende för att de produkter som utvinns ur avloppsvattnet är säkra.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

För att skapa en acceptans och förtroende för användningen av återvunna resurser behöver man arbeta med information och visa på nyttan med återanvändning av resurser. Det är också viktigt för resursernas värde.

Man anser också att en ökad resursutvinning bör ske genom frivillighet snarare än tvång. Incitamenten för lokal avloppshantering behöver öka genom att man erbjuder fler möjligheter och informerar fastighetsägare om vinster vid exempelvis värmeutvinning ur grävatten och även vattnet i sig. En utmaning är själva vattnet är så pass billigt i dagsläget och genom höjda priser på dricksvatten skulle man kunna stärka incitamenten för lokal resurshantering. Genom stärkta ekonomiska incitament kan också andra aktörer än VA organisationerna på sikt komma att bidra till att ta vara på resurser, i första hand grävattentet.

Varje VA organisation måste också hitta sina incitament för att driva utvecklingen för en ökad resursutvinning. För SVOA är en viktig drivkraft att minska flödet i ledningsnätet för att så sätt förlänga livslängden och minska behovet av underhållsarbete i ledningsnät samt förlänga reningsverkets livslängd.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Svenskt vatten kan bidra med att driva utveckling i två spår. Både central hantering och lokala lösningar som kan drivas parallellt. Eftersom de gamla systemen förmodligen inte kommer inte att byggas om till separerande system så måste man jobba för att öka återföringen av näringsämnen även i befintliga system. Nya områden kan man dock påverka genom att stärka incitamenten för lokal hantering. Lokal hantering kan leda till en win-win situation för båda. Flödet till reningsverket minskar och aktörerna får ekonomiska vinster. Svenskt vatten bör därför driva på produktutvecklingen för lokal

hantering inom gällande miljökrav.

En annan viktig roll som Svensk Vatten har är att sprida kunskap kring nyttan med resursutvinning genom exempelvis nätverk och seminarier för att väcka intresse för frågan. Även för att få politiker att intressera sig för frågan.

Sunne kommun

1. Vilka resurser utvinns ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Kommunens reningsverk är Revaq-certifierade sedan 2008 och 2022 återfördes ca 25 % av slammet till åkermark. Man producerar även biogas genom termofil rötning av slam från Sunne, Torsby och Munkfors. Biogasen som produceras förbränns i panna och värmen används för att värma rötkammare och överskottet värmer upp vatten som man sedan säljer till fjärrvärmebolag. Använder delvis dagvatten för bevattning men inget tillhandahållande av tekniskt vatten från avloppsreningsverket. Man har inte heller någon värmeutvinning från utgående avloppsvatten i dagsläget.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Man har haft i gång två projekt där man har kollat spillvärmeutvinning från utgående avloppsvatten. I ett projekt gick värmen till närliggande skolor och i den andra till ett bostadsområde. Man har dock inte kunnat komma vidare i processen.

Man har även drivit projekt för att uppgradera biogasen till fordonsgas men här har problemet varit att man då behöver köpa in dyr fjärrvärme för att värma upp rötkammare. Därför har inte heller detta projekt kommit vidare i processen.

Idag jobbar man framför allt med att se till att klara Revaq-kraven i större utsträckning för att kunna öka spridningen av slam på åkermark. Det gör man genom att lägga stort fokus på uppströmsarbete som bland annat bedrivs genom att man besöker verksamhetsutövare, gör utskick av olika slag och håller koll på nya anslutningar.

I organisationen finns krafter som verkar för att utveckla separerade avloppssystem men man har än så länge inga konkreta planer på att inför detta.

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Det största hindret för att öka resursutvinningen är den begränsade ekonomin till följd av att kommunen är så liten. Konkurrensen om pengar är hård och investeringar i VA ska dessutom konkurrera med investeringar i skola, vård och omsorg. I dagsläget är inte den politiska viljan att investera i VA inte speciellt stark.

I viss grad finns även förtroendemässiga utmaningar och slammanvändning på åkermark är fortfarande kontroversiellt. I dagsläget är det dock Revaqs krav som sätter stopp för en ökad användning av slam på åkermark.

Kompetensbrist är även ett problem och framför allt i små landsbygdskommuner. Exempelvis har man haft svårt att kunna söka till utlysningar till följd av att personalstyrkan är begränsad och utlysningarnas ansökningsperiod ofta är kort.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Dels måste man bedriva påverkansarbete för att få med sig politiken. Något som man kan jobba med är exempelvis att lyfta upp goda exempel från andra kommuner och helst bör detta komma från externt håll. Man måste även jobba med att kommunicera ut nyttan av resursutvinningen.

Stärka konkurrenskraften för de resurser som utvinns skulle också kunna stärka incitamenten för resursutvinning.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Svenskt Vatten spelar en viktig roll i att bedriva kommunikationsarbetet. Exempelvis genom att sprida kunskap och goda exempel på andra kommuners arbete.

VA SYD

1. Vilka resurser utvinnes ni ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Återföring av växtnäring prioriteras. Idag återförs 25 % inkommande växtnäring men med källsorterande system kan andelen bli mycket högre. Alla stora reningsverk är Revaq-certifierade och historiskt sett har 75–80 % av slammet spridits på åkermark. En förhöjd kadmium/fosfor-kvot har dock lett till att man inte kunnat sprida delar av slammet de senaste åren. Foforanalysen är förmodligen det som har varit problematiskt.

Man har även biogasproduktion. En del av biogasen driver generatorer, värmepanna eller säljs som den är men den största delen uppgraderas till samma kvalitet som fossilgas och tas ut på gasnätet. Man har även behövt fackla biogasen på en mindre anläggning då infrastrukturen inte varit tillräckligt utvecklad för att ta vara på den på ett bättre sätt.

På större reningsverk sker även värmeutvinning. Man har avtal med Eon som utvinnet värme ur vattnet och för ut den på fjärrvärmenätet.

När det gäller återanvändning av vatten så har man någon enstaka vattenkiosk. Vattnet kan i vissa fall också användas internt på reningsverket som processvatten.

Man ha en enda urinsorterande toalett vars urin går till gotlandsbryggeri. Man vill medverka i utvecklingen av alternativa system för hantering av avlopp.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Man har planer på att utveckla ett verktyg som kan användas för att beräkna bland annat klimatnyttor och ekonomiska nyttor för olika slam- och biogashanteringsmetoder för att lättare kunna analysera konsekvenserna vid implementeringen av nya metoder.

På testbädd Ellinge studerar man metoder för pyrolys av slam för att kunna återföra fosfor till åkermark med andra metoder än slamåterföring. Man undersöker även skillnader i slambiol som utvunnits ur slam från olika reningsverk. Slamfraktionerna kan skilja sig exempelvis när det kommer till vilken fällningskemikalie som man har använt sig av vilket också kan komma att påverka slamkolet som man bildar. Varje reningsverk genererar ett unikt slam. Man undersöker också vilka driftförhållanden som är optimala exempelvis för avdrivning av olika tungmetaller. Slambiolkolet kan bli viktigt för att kunna återföra fosfor till åkermark även om det kommer ett förbud mot slamspridning samt för att kunna återföra fosfor även från slampartier som inte når Revaqs krav.

Syftet med testbädd Ellinge är också att väcka intresse för slambiolkolet. Genom att visa att det går att använda fosfor och bli av med tungmetaller och mikroföroreningar och dessutom skapa drifterfarandet kan man väcka intresse för framtidens slanhantering och säkerställa framtida spridning av fosfor från reningsverken. Genom spridning av slambiol sprids också kol som fixeras till marken vilket också kan bidra med nyttor. Exempelvis tror man att det kan förbättra det mikrobiologiska livet i marken.

För att undersöka effekterna av slamspridning på åkermark driver man fortfarande slamförsök i Skåne. Där kollar man mycket på slammets påverkan på innehåll av mikroföroreningar i mark och gröda.

Man har även gjort försök att implementera källsorterande avlopp. Bland annat har man kommit överens med en byggaktör om att installera 20 urinsorterande toaletter. Även på ett kollektiv planerar man att bygga urinsorterande toaletter. Urinen kommer att volymreduceras lokalt och man får ut en fullgödselprodukt som bland annat innehåller kväve, kalium och fosfor. Varje dag kissar varje person ut tillräckligt mycket näring för

att odla vete till en limpa.

Återvinning av dagvatten diskuteras också mycket men för detta ändamål kommer även dagvatten att användas till stor del. Här spelar också ekonomin en stor roll och man pratar mycket om att kunna skjuta fram behovet av investeringar genom att återanvända vatten eftersom detta kan bidra med att behovet av att bygga nya ledningar minskar. Man är dock fortfarande i utredningsstadiet. Man har också varit i kontakt med industrier i Malmö för att hitta potentiella mottagare av renat avloppsvatten för att använda som kylvatten eller spolvatten.

Har även deltagit i projekt för att undersöka metoder för kvartär rening (avancerad rening).

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Vattnet och kvävet återanvänds inte i så stor grad idag utan här finns störst potential att öka cirkulariteten.

Ett stort hinder för en ökad resursutvinning är att det inte är ekonomiskt gynnsamt att recirkulera exempelvis vatten och kväve. Implementering av nya tekniker och utbyggnation är dyrt och de ekonomiska vinsterna är ofta inte tillräckligt stora för att täcka dessa kostnader. Exempelvis var tanken att implementera lokal rening av gråvatten i stadsdel för att slippa lägga nya ledningar men detta kunde inte räknas hem.

Vid distribution av renat avloppsvatten behövs också en stor infrastruktur byggas upp som mottagarna måste stå för. Det bli ännu ett system som måste underhållas. För att detta ska bli lönsamt för båda parter krävs långa avtal. I dagsläget finns inte heller någon brist på vatten i området.

Distributionen av växtnäring är också ett problem då odlingarna inte längre är lokala. Växtnäring utvunnet ut avloppsslam kommer dessutom att behöva konkurrerar med kvävegödsel framställd från grön el vilket förväntas produceras från vätgas i norra Sverige.

En annan utmaning är att skapa förtroende för återanvändning av vatten. Vid slamvändning finns det många som förespråkar försiktighetsprincipen vilket har kommit att orsaka problem och detsamma kan komma att ske vid återanvändning av vatten. Bristande förtroende för reningsteknikerna kan komma att orsaka tillitsproblem också för vattnet.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Det som driver på utvecklingen mest är kriser och juridik. Det som skulle hjälpa mest är därför förmodligen ett nationellt krav på återvinning av exempelvis kväve i syfte att minska beroendet av omvärlden. I dagsläget är det i många fall billigare att använda dricksvatten än att återanvända vatten och därför behövs regleringar även här.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Fortsätta finansiera forskning men också bidra till att ta fram systemanalyser. Cirkularitet med utgångspunkt i dagens avloppssystem är inte det som är mest gynnsamt i varje läge. VA-systemen idag är inte byggda för att vara kretsloppsanpassade och det finns därför gränser för hur länge kretsloppstänket är gynnsamt innan man bör se till nya system.

Övriga tillägg:

Värmeutvinning på fastighetsnivå är inga problem för reningsverken om temperaturen bara sänks med några grader och det är också här som de största vinsterna kan göras. Detta måste dock vägas mot resurserna som krävs för energivinningen för varje enskild fastighet jämfört med att göra det centralt.

Att ta vara på värme, näringsämnen mm i avloppsvattnet handlar egentligen om att sluta kretsloppet snarare än att utvinna resurser. Dessa ämnen är ju redan en naturlig del av kretsloppet och bör därför inte ses som resurser utan något vi bör ta vara på. Därför

är begreppet resursverk inte det mest lämpliga.

Att använda dricksvatten till att spola toaletter ses idag som ett slöseri med resurser men samtidigt är kanske inte det bästa att återanvända vatten för alla ändamål som går. Detta skulle kräva att vi bygger om hela vår befintliga infrastruktur och den infrastruktur som idag finns skulle bara användas för att leverera dricksvatten. Detta skulle vara ett slöseri med den infrastruktur som redan finns.

VIVAB

1. Vilka resurser utvinns ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Biogasproduktion. Säljs vidare till Varberg Energi som producerar fjärrvärme. Beror främst på logistiska orsaker. Det blev den billigaste och bästa lösningen. En mindre del av biogasproduktionen på ett av reningsverken används dock för elproduktion.

VIVABs reningsverk är inte Revaq-certifierade och allt slam går därför till jordförbättring.

Ingen återvinning av vatten eller värme från vattnet. En del av värmen från det rötade slammet återanvänds dock internt.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

Har precis startat ett doktorandprojekt för att undersöka hur man kan öka utvinningen av energi, näringsämnen, vatten och andra produkter (ex. proteiner, vitaminer, lipider, mineraler). Utvinningsmetoderna kommer att bedömas utifrån flera olika parametrar.

Målet är att skapa ett energipositivt och klimatneutralt resursverk. Och projektet kommer att drivas genom litteraturstudier, analyser och pilotprojekt.

En metod som man redan idag ser som ett bra alternativ är produktion av biokol som sedan kan spridas på åkermark då detta är säkrare än spridning av slam.

Man vill även göra reningsverket till en mer integrerad del av omgivningen och kommer därför exempelvis skapa en miljö som delvis försörjs av resurser utvunna från reningsverket.

3. Vad ser ni som de största utmaningarna för att öka resursutvinningen?

Ekonomiska: Svårt att få resursutvinningen att bli ekonomiskt hållbar.

Förtroendemässiga: Behövs ett förtroende hos allmänheten för de resurser som utvinns ur avloppsvattnet.

Juridiska: Åldrad lagstiftning leder till att ramarna för vad som kommer tillåtas i framtiden är otydliga. Försvårar investeringar i nya tekniker.

Tekniska: Få tekniker används i full skala idag.

4. Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?

Behövs styrmedel som gör de produkter som produceras ekonomiskt gynnsamma. Ett bra exempel är Danmark där man gynnas ekonomiskt av att investera i tekniker som leder till minskade utsläpp i recipienten. Man kan även införa statliga stöd för utveckling av tekniker för återvinning av näringsämnen likt det stöd som idag finns för utveckling av tekniker för läkemedelsrening.

Man behöver även sprida information och marknadsföra de produkter som man producerar för att skapa ett förtroende.

Förnyad lagstiftning för att minska osäkerheten kring vad som kommer gälla. Lagstiftningen bör även gynna användningen av produkter såsom biokol. En sådan lagstiftning skulle även snabba på teknikutvecklingen.

5. Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?

Marknadsföra de produkter som produceras från reningsverk för att skapa intresse och förtroende.

Driva påverkansarbete mot politiken för att få en lagstiftning som gynnar en mer cirkulär avloppshantering. Viktigt att användning av biokol gynnas.

Gynna SVU projekt som bidrar till en ökad cirkularitet inom VA sektorn.

Uppsala vatten

1. Vilka resurser utvinns ur avloppsvattnet idag? Finns det någon koppling till behoven i närområdet?

Kungsängsverket är Revaq-certifierat och allt slam återförs till åkermark. Det sker även produktion av biogas. Biogasen uppgraderas sedan till fordonsgas och levereras för drift av busstrafik. Vattenfall utvinns värme ur utgående avloppsvatten genom värmepumpar men här finns potential att öka värmeutvinningen.

2. Vilka planer har ni på att öka resursutvinningen ur avloppsvattnet? Vad är drivkrafterna bakom detta?

När det kommer till tillhandahållande av tekniskt vatten så håller man på och tittar på vilka produktions- och distributionsförutsättningar som finns genom att bland annat kartlägga intresset för att ett sådant samarbete. Man kollar även på tekniker för införande av läkemedelsrening vilket kan resultera i flera potentiella användningsområden för det tekniska vattnet. Ett användningsområde skulle kunna vara bevattning, där även dagvatten kan vara aktuellt att använda. Ett projekt som man har jobbat med är att se hur bolaget påverkas om flera fastigheter använder regnvatten för att spola toaletter.

På Kungsängsverket initieras nu en förstudie för att ta fram ett förslag på hur den framtida slambehandlingen ska utformas med möjlighet att öka biogasproduktionen. Förslaget ska omfatta en lösning utifrån de förutsättningar som finns på Kungsängsverket och syftar till en slambehandling med tillräcklig kapacitet att hantera framtida slam mängder. Det ska vara en hållbar och driftsäker lösning som tar hänsyn till biogasproduktion, energiförbrukning och klimatpåverkan likväl som redundans, driftsäkerhet och arbetsmiljö.

I syfte att öka kväveavskiljningen på Kungsängsverket har man också startat ett projekt där man nu är i slutfasen och håller på att screena olika renings- och återvinnings-tekniker för behandling av rejektivatten. Bland teknikerna återfinns ammoniakstripping, struvitfällning, anammox och returslamluftning.

Uppsala vatten arbetar med framtagandet av en slamstrategi som färdigställs vid årsskiftet 2024. Slamstrategin syftar till att ta fram en bolagsgemensam strategi kring möjliga vägar framåt för en hållbar slamhantering som möter framtida krav. Några av de tekniker som ingår i utvärderingen är hygienisering, biokoltillverkning, monoförbränning med utvinning av fosfor ur askan samt fortsatt arbete med att utveckla användningen av Revaqslam som produkt.

Utöver detta undersöker man också möjligheter till källsorterande lösningar vid planeringen av ett nytt reningsverk i Bergsbrunna men man är fortfarande i ett tidigt stadie av stadsplaneringsprocessen. Tekniker kommer att utvärderas under förstudier och projekt kommande år och reningsverket ska stå klart till 2040–2045.

Man deltar även i nätverket för källsorterat avlopp.

3. Vad ser ni som de största hindren för att öka resursutvinningen?

Osäker lagstiftning: Väntar på nytt slam- och avloppsdirektiv från EU för att ge en tydligare spelplan vid utvärdering av tekniker.

Befintlig infrastruktur: Begränsning vid implementering av källsorterande system samt industriell symbios.

Ansvarsfördelning: LAV, vem betalar för tillhandahållande av tekniskt vatten?

Tekniska: Nya tekniker måste vara tillräckligt mogna för att säkra systemets robusthet. Ansvarar för dricksvattenförsörjning och spillvattenhantering. Tekniken måste även uppfylla andra krav såsom arbetsmiljö, energiåtgång mm.

4. *Hur ser ni att man skulle kunna stärka incitamenten för en ökad resursutvinning?*

Lagkrav kommer vara styrande, inväntar detta innan större investeringsbeslut fattas. Ekonomiska incitament och affärsmodeller som främjar cirkulär ekonomi.

Lokala samarbeten med verksamheter och kommuner ökar möjligheten till industriell symbios. Inspirerar till fler samarbeten.

Behov av resurser i samhället. Exempelvis tekniskt vatten vid vattenbrist. Behov kan även skapas genom reglering ökad användning av en resurs i staden. Till exempel biogasdrivna bussar.

5. *Vad kan Svenskt Vatten göra för att underlätta övergången mot resursverk?*

Sprida goda exempel.

Värdet på vatten – viktigt att kommunicera att detta är en viktig resurs.

Vara med och påverka i arbetet med framtida lagstiftning och policyarbete både regionalt, nationellt och inom EU så att det stimulerar till ökade möjligheter att nyttja resurserna i VA-sektorn.

Svenskt Vatten



Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 16714 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 16751 Bromma

TELEFON 08-50600200

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se