

Datum
20211201
Upprättad av
Anders Finnson
Susanna Lind

Diarienummer
Diarienummer

Dagens reningsverk - morgondagens resursverk

**Expertgruppen för Hållbar och Cirkulär VA -
Industriell symbios**

Innehållsförteckning

Dagens reningsverk - morgondagens resursverk.....	1
Expertgruppen för Hållbar och Cirkulär VA - Industriell symbios	1
Expertgruppen föreslår	3
1. Dagens reningsverk - morgondagens resursverk - hållbar och cirkulär VA	5
1.1 Problembeskrivning	6
1.2 Frågeställningar	6
1.3 Grön politik i EU.....	6
1.4 Grön politik i Sverige	8
1.5 Grön beredskap och resiliens.....	8
2. Industriell symbios.....	9
3. Industriell symbios - klimatvinst	10
3.1 Ragn-Sells	11
3.1.1 Kväve	12
3.1.2 Fosfor	12
3.1.3 Utmaningar.....	13
3.1.4 Styrmedel.....	14
3.2 SSAB.....	15
3.2.1 Industrin och energigaserna.....	16
3.2.2 Utmaningar.....	17
3.2.3 Styrmedel.....	18
4. Industriell symbios - näringsämnen och resiliens.....	19
4.1 EkoBalans	20
4.1.1 Cirkulära lösningar för växtnäring och kol i VA	20
4.1.2 Utmaningar.....	22
4.1.3 Styrmedel.....	22
4.2 C-Green.....	24
4.2.1 OxyPower HTC-process.....	24
4.2.2 Utmaningar.....	25
4.2.3 Styrmedel.....	26
5. Industriell symbios - energivinst	26
5.1 Vattenfall.....	27
5.1.1 Kungsängsverket i Uppsala	28
5.1.2 Utmaningar.....	30
5.1.3 Styrmedel.....	30
6. Industriell symbios – återanvändning av avloppsvatten.....	31
6.1 VA SYD – återanvändning av vatten	32
6.1.1 Utmaningar.....	33
6.1.2 Styrmedel.....	34
7. Vägen fram	36

Expertgruppen föreslår

Industriell symbios – klimatvinst

Regeringen bör utreda och ändra VA-organisationernas uppdrag till att också inkludera att underlätta långsiktig hållbarhet och ökad cirkularitet.

Regeringen bör ge i uppdrag till Naturvårdsverket att koordinera det nationella uppströmsarbetet och säkra en central kompetens- och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp.

Regeringen bör utreda införandet av en kvotplikt för återvunnen fosfor och återvunnet kväve i mineralgödsel.

Regeringen bör besluta om ett etappmål om ökad återföring av fosfor och kväve till livsmedelsproduktion. Målet innebär att till 2030 ska återföringen av använd fosfor och kväve till livsmedelsproduktion vara minst 50 procent av fosfor och 15 procent av kväve från avlopp.

Regeringen bör utreda, eller ge i uppdrag till Naturvårdsverket att utreda, ett införande av krav på mätning och begränsning av lustgasutsläpp för reningsverk med kväverening.¹

Regeringen bör besluta om en riktad satsning på fullskaliga pilotanläggningar avseende återvinning av kväve och andra näringsämnen från avloppsflöden med syfte att direkt kunna producera kvävegödsel.

Regeringen bör driva på EU så att EU-lagstiftningen för gödselmedel styrs av växtnäringens kvalitet och inte dess ursprung.

Regeringen bör utreda hur vi kan beskatta naturgas utifrån energiinnehåll. Dagens beskattning motverkar omställningen till förnybar gas.

Regeringen bör säkerställa att förnybara gaser som samdistribueras med naturgas får tillgodoräknas inom EU ETS.

Regeringen måste införa Biogasmarknadsutredningens stödpaket I och II och inkludera industriell användning, även insatsråvara.

Regeringen måste snarast säkerställa att den tillfälliga biogaspremien förlängs och breddas så att den också omfattar biogas från reningsverk. Svensk produktion och konsumtion behöver stimuleras för att bli konkurrenskraftig och styrmedlen bör samordnas med näraliggande länder så att biogas från de olika länderna har jämlika konkurrensvillkor.

Industriell symbios – näringsämnen och resiliens

Regeringen bör utreda ett återinförande av skatt på mineralgödselkväve på en nivå som ger återvunnet kväve en ekonomisk konkurrensfördel.

Regeringen bör utreda vilka ekonomiska incitament som bäst lämpar sig för återföring av kol, fosfor och kväve från avlopp till åkermark.

¹ Styrmedel som återges i kursiverad stil återfinns i *Hållbar och cirkulär VA – från avlopp till resurs*.

[https://delegationcirkularekonomi.se/download/18.79179b21176dc0a6fcb1058b/1610703616321/Expertgruppe n%20H%C3%A5llbar%20och%20cirkul%C3%A4r%20VA%20-%20fr%C3%A5n%20avlopp%20till%20resurs%20\(3\)%20tillg%C3%A4nglig.pdf](https://delegationcirkularekonomi.se/download/18.79179b21176dc0a6fcb1058b/1610703616321/Expertgruppe n%20H%C3%A5llbar%20och%20cirkul%C3%A4r%20VA%20-%20fr%C3%A5n%20avlopp%20till%20resurs%20(3)%20tillg%C3%A4nglig.pdf)

Regeringen bör se över tillämpningen av miljöbalken och därutöver se över hur kunskapen hos tillståndsgivande myndigheter kan öka. Detta för att både utsläppskrav och återvinningskrav för återvinning av kol, fosfor och kväve kan klaras med höga ambitioner.

Regeringen bör på olika nivåer i EU tydliggöra dylika missförhållanden som idag är dåligt kända och föreslå att såväl förordningen för ekologisk odling som förordningen för gödselmedelsprodukter uppdateras för att möjliggöra cirkulära flöden.

Regeringen bör uppdraga åt ansvariga myndigheter att uppdatera föreskrifter, råd och rekommendationer för att tydliggöra rättsläget så att införande av teknik med bättre klimat- och miljöprestanda inte hindras av befintliga regelverk eller tolkningar av dessa.

Regeringen bör lansera ett *Resurskliv* för att i likhet med Klimatklivet möjliggöra de investeringar som krävs för ökad användning av reningsverkens resurser. Storskalig statlig medfinansiering av cirkulära lösningar är nödvändig.

Regeringen bör främja styrmedel på statlig och EU-nivå som leder till minskade utsläpp av klimatgaser. Detta kan ske på ett flertal olika sätt. Till exempel genom bland annat investeringsstöd till "klimatsmart teknik", som en skatt på utsläpp av klimatgaser, eller att carbon trading införs inom VA-sektorn vilket innefattar slamhanteringen.

Regeringen bör utreda införandet av ytterligare styrmedel för en ökad hushållning av näringsämnen inom hela livsmedelskedjan.

Industriell symbios – energivinst

Regeringen bör på kort sikt utreda ett riktat styrmedel som kan motverka den höga beskattningen på el till värmepumpsanvändning för energiåtervinning.

Regeringen bör därutöver utreda hur energi och materialflöden i samhället kan göras mera uthålliga genom en helhetssyn på värdet av energi vid olika temperaturer och i olika former kopplat till återvinning och avgiftning av materialflöden.

Regeringen bör ge i uppdrag till Energimyndigheten att säkra en central kompetens- och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp kopplat till optimal energianvändning.

Industriell symbios – återanvändning av avloppsvatten

Regeringen bör utreda och förbättra VA-organisationernas uppdrag och ekonomiska förutsättningar vad avser möjligheterna att främja mer cirkulära och hållbara lösningar.

Regeringen bör se över hur lokala och regionala investeringar i VA-anläggningar och VA-infrastruktur för återanvändning av avloppsvatten kan ges ekonomiskt stöd.

Regeringen bör uppdraga åt Naturvårdsverket att kartlägga hur incitamenten för privata och offentliga aktörer att nyttja återvunnet vatten kan stärkas. Kartläggningen bör särskilt omfatta de ekonomiska förutsättningarna och miljöprövningen som instrument.

Regeringen bör ge Vinnova eller annan relevant myndighet i uppdrag att etablera ett kompetenscentrum för att samla och dela forskningsbaserad kunskap och praktisk erfarenhet och stödja införandet av cirkulära lösningar.

Regeringen bör ge Naturvårdsverket i uppdrag att ta fram en vägledning för tillstånds- och tillsynsmyndigheter för VA-verksamheter där premisserna och villkoren för att kunna återvinna vatten förtydligas.

1. Dagens reningsverk - morgondagens resursverk - hållbar och cirkulär VA

Få andra flöden, av såväl näring som energi, är så stora i samhället som inom VA-sektorn. Varje person använder 120–140 kg vatten och bidrar med dag- och dräneringsvatten till att producera över 300 kg avloppsvatten varje dag, året runt. Över en miljard ton resurser flyttas varje år från tätort till reningsverk till våra vatten vilket är att jämföra med exempelvis anläggningsindustrins 100–200 miljoner ton resurser som flyttas varje år eller gruvindustrins drygt 100 miljoner ton gruvavfall som förflyttas årligen.

VA-organisationerna har identifierat en rad resurser i denna stora mängd avloppsvatten som kan tas tillvara i den cirkulära ekonomin för att öka möjligheterna till ett hållbart samhälle i såväl vardag som i kris och beredskap.

Expertgruppen Hållbar och Cirkulär VA tog 2020 fram rapporten *Hållbar och cirkulär VA – från avlopp till resurs*.² Rapporten presenterade en nulägesbild över branschens utmaningar. Fokus var hur renat avloppsvatten kan användas för bevattning i jordbruk, parker och områden med vattenbrist och för användning inom industrin och andra verksamheter som behöver vatten som inte fordrar dricksvattenkvalitet. Fokus var även kväve i avloppsvatten. Rapporten beskrev vinsterna med att återvinna kväve från avloppsvatten och på så vis kunna ersätta mineralgödselkväve vilket minskar klimatpåverkan kraftigt både vid reningen av kvävet i reningsverket och tillverkningen av mineralgödselkvävet. Rapporten beskrev olika system och processer för att i ökad utsträckning återvinna resursen renat avloppsvatten och kväve från avloppsvatten. 20 styrmedel för utveckling i denna riktning presenterades. Totalt nio förslag som Delegationen ansåg särskilt prioriterade avrapporterades till regeringen genom Delegationen i oktober 2020.³ Fem styrmedel som presenteras i denna rapport är kommer från den första rapporten; *Hållbar och cirkulär VA – från avlopp till resurs*. I denna, uppföljande och utvecklande, rapport skiljs de ut genom *kursiverad* stil och upprepas i syfte att tydliggöra de utmaningar och möjligheter föreliggande rapport önskar fortsatt belysa.

²[https://delegationcirkularekonomi.se/download/18.79179b21176dc0a6fcb1058b/1610703616321/Expertgruppen%20H%C3%A5llbar%20och%20cirkul%C3%A4r%20VA%20-%20fr%C3%A5n%20avlopp%20till%20resurs%20\(3\)%20tillg%C3%A4nglig.pdf](https://delegationcirkularekonomi.se/download/18.79179b21176dc0a6fcb1058b/1610703616321/Expertgruppen%20H%C3%A5llbar%20och%20cirkul%C3%A4r%20VA%20-%20fr%C3%A5n%20avlopp%20till%20resurs%20(3)%20tillg%C3%A4nglig.pdf)

³<https://delegationcirkularekonomi.se/download/18.12c8ca0d174e44c093d6df8/1601983689261/201005%20Inspel%20till%20regeringens%20handlingsplan%20cirkul%C3%A4r%20ekonomi.pdf>

1.1 Problembeskrivning

Idag används allt för lite av den potential som finns av de resurser som omvandlas och passerar ett avloppssystem. Dessa resurser kan återanvändas och återvinnas på en rad olika sätt i en cirkulär ekonomi.

Den övergripande målbilden är att konvertera dagens reningsverk till resursverk, och därigenom bidra till en hållbar och cirkulär VA. Det finns en rad fördelar med att exempelvis återcirkulera renat avloppsvatten, att återvinna fosfor och kväve i högre utsträckning samt att ta hand om energin i form av biogas eller värmen i avloppsvattnet. Med detta synsätt kan reningsverken utgöra framtida produktionsanläggningar av hållbara nyttigheter. Ett sådant systemskifte kräver ändrade synsätt avseende reningsverkens framtida syfte, roll, säkerhet i leveranser och reglering. Detta systemskifte gör reningsverken inte ensamma utan i symbios med industrin inom olika resursområden.

1.2 Frågeställningar

Expertgruppen för Cirkulär och Hållbar VA har utgått från industriell symbios, genom att beskriva hur viktig samverkan är mellan industri, verksamheter och offentlig samt privat sektor för att uppnå den övergripande målbilden. I ett antal delområden ges närmare beskrivningar av:

- A. Klimatvinst
- B. Näringsämnen och resiliens
- C. Energivinst
- D. Återanvändning av avloppsvatten

1.3 Grön politik i EU

EU har som mål att bli världens första klimatneutrala kontinent senast 2050 och har tagit fram en färdplan för att nå hållbar ekonomi inom EU – den europeiska gröna given (European Green deal).⁴ EU:s gröna giv innehåller en handlingsplan som bland annat ska främja ett effektivt nyttjande av resurser genom att ställa om till en ren, cirkulär ekonomi och återställa förlorad biologisk mångfald och minska föroreningarna.

En av huvuddelarna i EU:s gröna giv är en handlingsplan för cirkulär ekonomi, då EU ser cirkularitet som en nödvändig förutsättning för

⁴ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en

klimatneutralitet. Handlingsplanen innehåller åtgärder som ska "sluta kretsloppet" i produkters livscykel, från produktion och konsumtion till avfallshantering och marknaden för returråvaror. Fokus är bland annat på sektorer där potentialen för cirkularitet är hög, däribland vatten och näringsämnen.

En annan central del i den gröna given är EU:s nya klimatlag. Genom klimatlagen lagstodgas det bindande målet för EU om en minskning av nettoutsläppen av växthusgaser med minst 55 procent fram till 2030 jämfört med 1990. För att målet ska kunna nås måste nu all relevant klimat- och energilagstiftning inom EU anpassas och skärpas.

Ytterligare två mycket viktiga delar inom EU:s gröna giv är EU:s nya kemikaliestrategi, som bland annat innehåller åtgärder som rör hormonstörande ämnen, farliga ämnen i varor och svårnedbrytbara kemikalier såsom PFAS, samt den nya handlingsplanen för noll föroreningar till luft, vatten och mark (Zero pollution action plan), som presenterades i maj 2021.⁵ Att minska eller helt fasa ut användningen av farliga ämnen är en förutsättning för att kunna sluta det cirkulära samhället och vattenresurserna.

EU-kommissionen har därtill presenterat sitt förslag till anpassningar av ett flertal direktiv genom lagstiftningspaketet Fit for 55. Lagstiftningspaketet presenterades i juli 2021 och förhandlas nu inom EU. Lagstiftningen kommer i hög grad att påverka respektive nations arbete för att nå satta klimatmål. Det är viktigt att de olika direktiven och förordningarna samverkar och stärker varandra och att de inte är motstridiga. Även statsstödsriktlinjerna och gruppundantagsförordningen påverkar Sveriges möjlighet att ställa om.

Exempel på akter som är viktiga för industrin är bland andra:

- Översyn av EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS), inbegripet utvidgningen till sjöfarten, översyn av reglerna för utsläpp från luftfarten och inrättande av ett separat system för handel med utsläppsrätter för vägtransporter och byggnader.
- Översyn av Energiskattedirektivet, (ETD)
- Översyn av direktivet om förnybar energi (RED)
- Införande av en gränsjusteringsmekanism för koldioxid (CBAM)

⁵ https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_sv

Det är av yttersta vikt att EU-lagstiftningen hjälper och inte riskerar att hindra EU:s medlemsstater att nå sina energi-, miljö- och klimatmål. I detta avseende är korrekt utformade regler för statligt stöd avgörande.

Samtidigt har Sverige ingen tid att förlora, varken politiskt eller miljömässigt. För att vi ska nå en långsiktig hållbarhet och en ökad cirkulär ekonomi behöver vi följa med på den resa EU stakar ut.

1.4 Grön politik i Sverige

Sverige står, precis som EU, inför en tuff klimatutmaning och det är viktigt att den samlade klimatpåverkan reduceras - inte minst industrin och näringslivet behöver anpassa och ställa om. Sverige har åtagit sig att följa Agenda 2030 med 17 globala mål för en hållbar utveckling. För klimat- och miljöpolitiken på nationell nivå är visionen att Sverige år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser.

För att Sverige ska kunna nå och förverkliga uppställda miljömål och ambitioner förutsätts en vilja och förmåga att näringsliv, industri och offentlig samt privat verksamhet, var för sig och tillsammans, går mot en ökad hållbarhet där innovation och kunskap får stå i fokus. Det är av yttersta vikt att ta ett helhetsperspektiv på hållbarhetsfrågorna genom att fokusera på såväl miljöfrågor som på cirkulär resursåterföring och återvinning av produkter som idag nyttjas linjärt.

Dagens utmaningar består av att ta fram och utnyttja de kunskaper som framgent behövs för att förbättra möjligheterna till en ökad hållbarhet och ett mer cirkulärt tänkande.

1.5 Grön beredskap och resiliens

Beredskapsfrågan tar allt större plats i den politiska debatten. Samhällets funktionalitet oavsett störning i händelse av olycka, kris eller krig behöver i framtiden kunna säkras inom en rad olika verksamheter däribland VA-verksamheterna. En rätt utvecklad industriell symbios ger samhället såväl en ökad beredskap som resiliens.

Det finns olika sätt att arbeta med att identifiera och systematiskt upprätthålla den egna samhällsviktiga verksamheten. Alla de fallstudier som vi presenterar i denna studie bidrar till såväl minskad klimatpåverkan, effektivare resurshushållning samt bättre samhällsberedskap.

2. Industriell symbios

Det svenska näringslivet står inför en stor klimatomställning och fler i näringslivet ser fördelarna i att affärsutveckla hållbart, där hänsyn tas till klimat men också genom att främja en ökad cirkulär användning av jordens resurser. VA-sektorn utgör redan idag, och kanske ännu mer framgent, en viktig plattform för utveckling av fler hållbara affärsområden där cirkulering av resurser står i fokus.

Utöver att implementera nationella färdplaner och strategier så behövs insatser för att stärka industrins innovationskraft och teknikutveckling. Industrins gröna omställning kräver både framåtsyftande policyåtgärder och nya finansieringslösningar.

Genom industrins gröna omställning kan samhället i stort minska sin klimatpåverkan rejält. För detta krävs ett konstruktivt samarbete på flera fronter, bland annat mellan politik, industri och offentliga och privata aktörer som tillsammans driver på i omställningsarbetet.

VA-branschen befinner sig i ett paradigmskifte där synen på vad VA-organisationer kan bidra med breddas. Det finns ett antal samhällsnyttor som VA-organisationerna kan tillföra utöver de som i dagsläget tillåts, uppmuntras eller är möjliga. Dessa nyttor är olika till sin karaktär men mynnar i slutändan ut i ändrade förutsättningar för att branschen i större skala kan arbeta för ökad cirkularitet med tydligare styrmedel, moderniserade system, processer och organisationer.

Dagens avlopp är morgondagens resurs där dagens reningsverk redan idag utgör produktionsanläggning för biogas, näringsämnen och olika former av vattenkvaliteter anpassade efter olika behov och användningsområden.

Följande kapitel syftar till att beskriva hur resurser från dagens avloppssystem, genom industriell symbios, än mer kan bidra till ett hållbart och cirkulärt samhälle men också till en bättre resiliens och beredskap i Sverige. Kapitlen beskriver hur vi tillsammans kan återföra fosfor och kväve i högre utsträckning, ta hand om energin i form av biogas eller värmen i avloppsvattnet i högre utsträckning samt fördelar med att återcirkulera renat avloppsvatten. Rapporten syftar till att beskriva hur dagens reningsverk utgör framtida produktionsanläggningar av hållbara nyttigheter. Ett sådant systemskifte kräver ändrade synsätt avseende reningsverkens framtida syfte, roll och reglering. Detta systemskifte gör VA-organisationerna inte ensamma utan tillsammans med industrin.

3. Industriell symbios - klimatvinst

VA-branschen är en självklar del av ett hållbart samhälle. Svenskt Vatten, branschorganisation för landets VA-organisationer, har under 2021 tillsammans med medlemsorganisationerna, startat ett arbete för att nå visionen om en *Klimatneutral VA-bransch 2030*. Målet är att den totala gemensamma klimatpåverkan från VA-organisationernas drift ska vara netto-noll till 2030.⁶ Förutsättningarna organisationerna emellan ser olika ut, men alla kan dela visionen och påbörja resan mot att nå det gemensamma klimatmålet. Varje litet steg räknas.

Det område där reningsverken har störst potential att minska sin klimatpåverkan är kvävereningen samt utsläpp av metan i samband med långtidslagring av slam. Där kan reningsverket både minska utsläpp av klimatskadlig metan, CH₄ samt av lustgas, N₂O, och producera återvunnen kvävegödsel. Gödsel som kan ersätta konventionell kvävegödsel vilken idag nästan uteslutande är importerad och tillverkas med fossil gas.

I den del av reningsverkets process som har hög koncentration av kväve, går det tekniskt redan idag att återvinna kvävet som ett fast fossilfritt kvävegödselmedel och ny teknik i pilotskala utvecklas snabbt inom området. Dock saknas incitament för återvinning och återanvändning av kvävet, både inom mineralgödselmarknaden och hos reningsverken. Här finns såväl en stor utmaning men också en stor potential till symbios mellan reningsverk och försörjningen av mineralgödsel och foderfosfat. Återvinning av avloppskväve minskar väsentligt reningsverkets klimatavtryck och bidrar därför till ett rejält steg mot att bli klimatneutralt. Fossilfritt och klimatsmart avloppskväve torde vara mycket attraktivt för producenter av klimatsmarta grödor och bör därför kunna få ett merpris på marknaden.

Även återföring av fosfor i stället för brytning av jungfrulig fosfor ger klimatvinster. Antingen via system där Revaq-slam innehållandes fosfor och kväve används på åkermarken eller där vi har sorterande system med separata ledningar och behandling av toalettvattnet alternativt via tekniska metoder där fosfor återförs från slammet.

Ett annat viktigt område inom den cirkulära ekonomin är produktion av biogas från reningsverkens restprodukter. Här finns sedan många år både en produktion av biogas och en uppgradering av biogasen till fordonsgas eller

⁶ <https://www.svenskvatten.se/medlemsservice/klimatneutral-va/>

elproduktion eller till en framtida till användning inom stål, kemi- och plast-industrin. Det finns en stor potential för att öka den svenska produktionen av biogas.

3.1 Ragn-Sells

Styrmedel

Regeringen bör utreda och ändra VA-organisationernas uppdrag till att också inkludera att underlätta långsiktig hållbarhet och ökad cirkularitet.

Regeringen bör ge i uppdrag till Naturvårdsverket att koordinera det nationella uppströmsarbetet och säkra en central kompetens- och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp.

Regeringen bör utreda införandet av en kvotplikt för återvunnen fosfor och återvunnet kväve i mineralgödsel.

Regeringen bör besluta om ett etappmål om ökad återföring av fosfor och kväve till livsmedelsproduktion. Målet innebär att till 2030 ska återföringen av använd fosfor och kväve till livsmedelsproduktion vara minst 50 procent av fosfor och 15 procent av kväve från avlopp.

Regeringen bör utreda, eller ge i uppdrag till Naturvårdsverket att utreda, ett införande av krav på mätning och begränsning av lustgasutsläpp för reningsverk med kväverening.

Regeringen bör besluta om en riktad satsning på fullskaliga pilotanläggningar avseende återvinning av kväve och andra näringsämnen från avloppsflöden med syfte att direkt kunna producera kvävegödsel.

Regeringen bör driva på EU så att EU-lagstiftningen för gödselmedel styrs av växtnäringsens kvalitet och inte dess ursprung.

Ragn-Sells har sedan tidigt 2000-tal investerat i forskning och utveckling för att ta fram olika lösningar för återföring av resurser på ett säkert och avgiftat sätt.

Genom innovationsbolaget EasyMining utvecklas processer och teknik för återföring av makronäringsämnen såsom kväve, fosfor och kalium. Samtliga processer syftar till att ta fram en slutprodukt av en bättre kvalitet än den idag högsta kvaliteten som nu erbjuds marknaden som gödselmedel.

3.1.1 Kväve

När en tätort har minst 10 000 personer och utsläppen från tätorten belastar kusten mellan Norrtälje och Strömstad ställs vanligtvis krav på kväverening. Metoderna som reningsverken använder i dag fokuserar främst på att minska kvävet i utsläppsvattnet, inte att samtidigt ta vara på kvävet.

För att bättre kunna ta tillvara och cirkulera kvävet kan en reningsmetod som bygger på en kemisk process användas, till skillnad från de bakteriella metoder som används i dagens svenska reningsverk. Vatten med högt kväveinnehåll – exempelvis det så kallade rejektivattnet som uppstår i reningsverken när avloppsslam avvattnas – behandlas med ett adsorptionsmedel, vilket gör att kvävet kristalliseras och fälls ut. Därefter skiljs kvävet ut ur kristallerna så att det kan tas tillvara, samtidigt som adsorptionsmedlet återanvänds i processen i stället för att gå förlorat.

Tekniken kan användas på vatten som innehåller höga halter ammoniumkväve. Förutom att rena rejektivatten från kväve kan tekniken också användas för att rena stallgödsel och kväverik vätska från biogasanläggningar.

Den första produktionsenheten för kväve kommer utvinna kväve direkt från reningsverkens rejektivatten och producera ett kvävegödselmedel. Detta kommer sänka energibehovet hos reningsverken, ta bort delar av lustgasutsläppen och minska behoven av kväve producerad från naturgas. På så vis kan kvävet tas tillvara och bli mineralgödsel i stället för att renas bort till kvävgas med ett visst utsläpp av lustgas.

3.1.2 Fosfor

Tekniken för fosforutvinning, *ash2phos*, producerar rena fosforprodukter, fosforgödselmedel eller foderfosfater. Oberoende av råvarans innehåll av föroreningar, som till exempel tungmetaller, så blir slutprodukterna rena. Värdefulla metaller i råmaterialet separeras för vidare användning och föroreningar såsom kadmium och arsenik avlägsnas.

En stor del av den jungfruliga fosfor som finns i vår mat går vidare via toaletten och avloppsvattnet till reningsverket och återfinns sedan i avloppsslammet. Genom en patenterad process kan fosfor bli cirkulär via återvinning ur askan efter att avloppsslammet har förbränts.

Slutprodukten är en ren, återvunnen fosfor som kan ersätta jungfrulig fosfor i kommersiella produkter. I dag tillförs fosfor via mineralgödsel genom att fosfor bryts i gruvor och processas in i gödselmedel som sedan används i jordbruket där livsmedel produceras.

I fosforprocessen, ash2phos, kan över 95 procent av fosfor återvinnas. Dessutom återförs även fällningskemikalier och kiseldioxid. Kvar blir en tungmetallrest (ca 1 procent av det totala restinnehållet) som framför allt består av koppar, krom och zink. Även dessa är fullt möjliga att utvinna i senare steg. Reningsverken kommer erbjudas fosforutvinningsprocessen, ash2phos, som en service. De som väljer lösningen kommer inte behöva göra någon ombyggnad i reningsverken och kommer inte heller behöva avsätta särskilda investeringsmedel.

Tekniken möjliggör därmed återvinning och cirkulation av fosfor från samhällets avfall och bidrar därmed till att minska uttaget av naturens råvarutillgångar. Tekniken för återvinning av fosfor från avlopps slamaska kan till och med ge en fosforprodukt som är renare än det jungfruliga materialet och därutöver ge en god växttillgänglighet.

3.1.3 Utmaningar

Det är viktigare än någonsin att återvinna högvärdiga råvaror från avfall- och avloppsströmmar eller snarare från det som med nuvarande regler och lagstiftning anses vara avfall eller avlopp. Ny innovativ teknik kan bidra till att avgifta flöden och cirkulera näringsämnen. I stället för att slösa bort dem bör vi se till att återanvända det som redan finns i våra avfalls- och avloppsströmmar.

När kväve återvinns från avloppsvatten och ersätter mineralgödselkväve minskas klimatpåverkan kraftigt jämfört med tillverkningen av mineralgödselkväve från fossila resurser och bortreningen av kvävet i reningsverket. Därför behövs styrmedel för att kunna öka återvinningen av, och minska miljöpåverkan från, kväve i avlopp. Återvinning av växttillgängligt kväve är viktigt ur både klimat- och sårbarhetssynpunkt.

Återvinning av rejektivattenkvävet kan genomföras relativt snabbt, då anläggningarna är få. Det kväverika rejektivattnet bildas endast vid de ca 140 avloppsreningsverk som rötar avlopps slam. Incitamenten att återvinna rejektivattenkvävet torde vara större hos de reningsverk som idag har krav på kväverening. Dessutom planeras redan om- och tillbyggnad av många av de största reningsverken, vilket innebär att det nu finns ett gyllene tillfälle att komplettera med återvinning av rejektivattenkvävet i stället för att bygga ut den biologiska kvävereningen av rejektivattnet.

Det finns dock flera utmaningar. Dels finns det inte en marknad för de produkter som kan utvinnas. Dels saknas tillräckligt hög politisk ambition kring cirkulär ekonomi och hållbarhet som i sin tur kan bidra till att skapa en fungerande marknad för avgiftade, rena, cirkulära näringsämnen.

I dagsläget är dessutom marknaden för dessa produkter begränsad av EU-förordningar - äldre regelverk som diskriminerar produkter beroende på ursprung och som därtill inte fokuserar på kvalitet. För att få en marknad att fungera är det helt nödvändigt att regeringen inför styrmedel som ökar efterfrågan av återvunnen växtnäring och som prioriterar kvalitet snarare än ursprung.

Därutöver efterlyses tydliga styrsignaler från regeringen och i förekommande fall från EU, så att reningsverken tydligt ska veta vad de ska investera i. Politiska incitament för att stödja användningen av högkvalitativa cirkulära näringsämnen måste vara en sådan åtgärd.

3.1.4 Styrmedel

Ett antal EU-direktiv behöver justeras för att tillåta återföringen av näringsämnen av hög kvalitet tillbaka till livsmedelsproduktion. Det är också av vikt att ställa krav på klimatdeklarationer och krav på minskad klimatbelastning. Därför behövs ett införande av krav på mätning och begränsning av lustgasutsläpp för reningsverk med kväverening, samtidigt som möjligheten finns att erbjuda marknaden ett klimatsmart mineralgödselkväve.

Sverige behöver därutöver möjliggöra att en marknad tillåts för cirkulerade näringsämnen inom EU. Att mer kväve kan cirkuleras direkt från våra reningsverk är både en stor klimatvinst och kommer att bidra till att minska risken för övergödning av våra hav, samt bidra till förbättrad beredskap då allt mineralgödselkväve idag importeras. En princip om att kvalitet ska komma före ursprung måste därför införas.

Som en del av Samverkansprogrammet för näringslivets klimatomställning⁷ vid Näringsdepartementet har nedan förslag på styrmedel tagits fram. Dessa är i allra högsta grad relevanta i detta sammanhang – flertalet av dessa styrmedel presenterades även av Expertgruppen för Hållbar och cirkulär VA i sin rapport till Delegationen för Cirkulär ekonomi.

- *Regeringen bör utreda och ändra VA-organisationernas uppdrag till att också inkludera att underlätta långsiktig hållbarhet och ökad cirkularitet.*
- *Regeringen bör ge i uppdrag till Naturvårdsverket att koordinera det*

⁷ <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/regeringens-strategiska-samverkansprogram/naringslivets-klimatomställning/>

nationella uppströmsarbetet och säkra en central kompetens- och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp.

- *Regeringen bör utreda införandet av en kvotplikt för återvunnen fosfor och återvunnet kväve i mineralgödsel.*
- *Regeringen bör besluta om ett etappmål om ökad återföring av fosfor och kväve till livsmedelsproduktion. Målet innebär att till 2030 ska återföringen av använd fosfor och kväve till livsmedelsproduktion vara minst 50 procent av fosfor och 15 procent av kväve från avlopp.*
- *Regeringen bör utreda, eller ge i uppdrag till Naturvårdsverket att utreda, ett införande av krav på mätning och begränsning av lustgasutsläpp för reningsverk med kväverening.*
- Regeringen bör besluta om en riktad satsning på fullskaliga pilotanläggningar avseende återvinning av kväve och andra näringsämnen från rejektvatten och källsorterande produkter med syfte att direkt kunna producera kvävegödsel.
- Regeringen bör driva på EU så att EU-lagstiftningen för gödselmedel styrs av växtnäringens kvalitet och inte dess ursprung.

3.2 SSAB

Regeringen bör utreda hur vi kan beskatta naturgas utifrån energiinnehåll. Dagens beskattning motverkar omställningen till förnybar gas.

Regeringen bör säkerställa att förnybara gaser som samdistribueras med naturgas får tillgodoräknas inom EU ETS.

Regeringen måste införa Biogasmarknadsutredningens stödpaket I och II och inkludera industriell användning, även insatsråvara.

Regeringen måste snarast säkerställa att den tillfälliga biogaspremierna förlängs och breddas så att den också omfattar biogas från reningsverk. Svensk produktion och konsumtion behöver stimuleras för att bli konkurrenskraftig och styrmedlen bör samordnas med näraliggande länder så att biogas från de olika länderna har jämlika konkurrensvillkor.

I samband med SSAB:s omställning till att producera fossilfritt stål kommer det behövas stora mängder fossilfri gas. SSAB kommer exempelvis behöva två TWh biogas för användning i Oxelösund och Borlänge för att kunna producera fossilfritt stål. Det är lika mycket som

produceras totalt i Sverige idag.

Produktion av biogas möjliggör att vi utvinner resurser ur avfall och restprodukter, minskar utsläpp, genererar gödsel till lantbruket och skapar gröna jobb. Intresset för biogas fortsätter att öka kraftigt i Sverige. Stålintustrin behöver ställa om och möta framtidens miljökrav för en hållbar stålproduktion, det kan säkra jobben lokalt men också utveckla nya arbetstillfällen i nya samarbeten.

Användningen av biogas gick upp med 38 procent mellan 2017 och 2020. I dagsläget är det dock dubbelsubventionerad importerad biogas som täcker det stigande behovet medan ökningen i svensk produktion nästan har avstannat. Det är en oönskad utveckling som till stor del beror på fortsatt svårighet att få avsättning för den svenska biogasen i konkurrens med dubbelsubventionerad importerad biogas.

Avloppsreningsverken i Sverige är några av landets största biogasproducenter och producerar ca 35 procent av landets biogas. Med rätt förutsättningar, exempelvis att ta in mer externt organiskt avfall, finns potential att öka biogasproduktionen vid reningsverken med 20–30 procent fram till 2030.

Under avloppsvattenreningen avskiljs organiskt material från vattnet i form av slam. När slammet rötas genom nedbrytning i syrefri miljö bildas biogas, i Sverige rötas ca 90 procent av allt slam. Den vid rötningen bildade biogasen är en blandning av metan och koldioxid. För att kunna användas som fordonsgas eller som råvara för kemikalieindustrin behöver koldioxiden tas bort genom så kallad uppgradering så att bara metan är kvar. Gasen kan även användas till elproduktion och/eller uppvärmning. En normal biogasproduktion vid ett reningsverk ger ca 100 kWh per ansluten person och år, vilket som fordonsbränsle motsvarar ca 10 liter dieselbränsle per person och år.

3.2.1 Industrin och energigas

Svensk industri har högt ställda klimatambitioner och ska vara fossilfri till 2045. Industrins omställning drivs i många fall av teknikskiften där energigaserna, såsom biogas i flera fall är en förutsättning för att industrin ska kunna ställa om. För att vara helt fossilfria 2045 krävs att även insatsråvaror i produkter är fossilfria.

Industrin ställer höga krav på bränsle avseende tillgänglighet och renhet. Det gör att det finns flera exempel inom industrin där det inte går, eller i vart fall är mycket svårt, att gå över till andra förnybara alternativ än gas. Det kan till exempel vara industrier där processen kräver höga

temperaturer (ofta över 1000°C) eller en snabbhet och exakthet i regleringen. Vissa industrier har också ett behov av kolatomer då kolet är en viktig byggsten vid framställning av exempelvis kemiska produkter. Energigaserna används främst inom ett antal industribranscher, exempelvis inom stål och metall, massa och papper, livsmedelsindustrin och plast- och kemiindustrin.

3.2.2 Utmaningar

Det finns ett flertal utmaningar för industrin idag. Dessa kopplas främst till konkurrenskraft, logistik och stabilitet.

Konkurrenskraft

Svensk industri verkar till stor del på en internationell marknad präglad av stor konkurrens såväl från Europa som från Asien. Priset på produkter sätts på den globala marknaden medan kostnaderna ofta sätts utifrån mer lokala eller regionala förutsättningar. Industrin har därmed lägre betalningsförmåga än till exempel fordonssektorn eller lokaltrafik.

För industrin på nationell nivå är det viktigt att det skapas bättre förutsättningar för användningen av förnybar gas. Idag finns det egentligen inga styrmedel som styr mot en ökad användning av förnybar gas som insatsråvara i produkter idag.

Detta beror förmodligen på att de klimatmål som riksdagen beslutat huvudsakligen riktar in sig på energianvändning. Men det övergripande målet, att Sverige ska bli världens första fossilfria välfärdsnation, kräver inte bara att energianvändningen, utan även de insatsråvaror som används i de produkter vi tillverkar, blir förnybara. För användningen av förnybar gas inom EU ETS är situationen lite annorlunda. Här finns det styrmedel, men de fungerar inte fullt ut. Det ska vara möjligt att ställa om till förnybar gas med bibehållen konkurrenskraft, men en av utmaningarna för industrins omställning är att EU ETS inte fungerar effektivt.

EU ETS syftar till att minska utsläppen på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt och ska göra det möjligt att minska utsläppen där det kostar minst. Men detta stämmer inte för många industrier som använder naturgas som bränsle och successivt väljer att växla över till biogas som en del av omställningen. Företag inom EU ETS som väljer att använda biogas, ett av de mest klimateffektiva bränslen som finns, får inte tillgodoräkna sig biogasinblandningen som emissionsfaktor noll i de fall gasen har distribuerats tillsammans med naturgas på gasnätet. Men det finns även andra styrmedel som behöver justeras för att industrin ska få möjlighet att ställa om med bibehållen konkurrenskraft.

Logistik

Svensk industri förbrukar stora mängder bränsle, oftast 100 GWh eller mer per år och per anläggning. Den mängden av gas är väldigt utmanande att transportera om inte gasen produceras i närheten av industrin och kan distribueras via en gasledning. I de fall där gasen inte kan distribueras via gasledning är förvätskning i många fall det enda realistiska alternativet för distributionen. Att skapa en effektiv logistik-kedja från småskalig produktion är därmed en stor utmaning.

Stora industrier är också beroende av transporter, både till land och till sjöss. Alla förnybara alternativ kommer att behövas för att bekämpa klimatförändringarna och nå klimatmålen. Det är därför olyckligt att föreslagna regelverk så tydligt premierar en viss teknik framför andra (el- och vätgasfordon) genom att sätta systemgränsen för klimatutsläpp vid avgasröret i stället för att tillämpa det mer teknikneutrala well-to-wheel-perspektivet (källa-till-hjul). Även reglering och mål för tankinfrastrukturutbyggnad bygger på samma princip.

Stabilitet

En förutsättning för effektiv produktion inom industrin är en stabil tillgång på energi. Eftersom merparten av svensk industri inte har tillgång till gasnät så ställer man höga krav på sina leverantörers leveransförmåga. Om produktionen av energigas sker på flera platser och genom olika aktörer riskeras leveranssäkerheten bli lidande. Det finns därmed ett stort behov av samordning mellan aktörerna inom produktionen av energigas.

3.2.3 Styrmedel

Eftersom EU:s förslag på lagstiftningspaket *Fit for 55* är under förhandling för närvarande, och kan vara så i ett par år, går det inte idag att förutsäga vilka konsekvenser det blir för industrin och övriga sektorer. För att öka industrins möjlighet att ställa om krävs därför ett antal politiska förändringar som dels syftar till att klargöra tillämpning och implementering så att samtliga juridiska och finansiella kriterier kan tydliggöras.

- Regeringen bör utreda hur vi kan beskatta naturgas utifrån energi-innehåll. Dagens beskattning motverkar omställningen till förnybar gas.
- Regeringen bör säkerställa att förnybara gaser som samdistribueras med naturgas får tillgodoräknas inom EU ETS.

- Regeringen måste införa Biogasmarknadsutredningens stödpaket I och II och inkludera industriell användning, även insatsråvara. Stöden presenteras som två paket, där stödpaket I syftar till att säkerställa och utöka produktionen och förädlingen av biogas från rötning i Sverige. Paket II syftar till att minska kapitalkostnader samt att stimulera en ökad produktion och förädling av biogas och andra förnybara gaser med andra tekniker än rötning
- Regeringen måste snarast säkerställa att den tillfälliga biogaspremien förlängs och breddas så att den också omfattar biogas från reningsverk. Svensk produktion och konsumtion behöver stimuleras för att bli konkurrenskraftig och styrmedlen bör samordnas med näraliggande länder så att biogas från de olika länderna har jämlika konkurrensvillkor.

4. Industriell symbios - näringsämnen och resiliens

Växtnäring från avlopp är en viktig resurs för lantbruket och för ett cirkulärt livsmedelssystem. Återvunnet växttillgängligt kväve från svenska avlopp kan väsentligt förbättra lantbrukets beredskap. Återvunnet kväve kan också bidra till den svenska livsmedelsstrategins övergripande mål - att sårbarheten i livsmedelskedjan ska minska. Idag består över 80 procent av det växttillgängliga kvävet som sprids i lantbruket av importerad mineralgödsel, vilket gör vår tillgång till det växtnäringsämne som snabbast påverkar skörden av de flesta grödor mycket sårbar för stängda gränser och handelsrestriktioner. Ett framtida Sverige behöver högre grad av självförsörjning. Även näringsämnen som fosfor, kalium och svavel och en rad mikronäringsämnen samt organiskt material behöver på motsvarande sätt återföras till åkermark.

4.1 EkoBalans

Styrmedel

Regeringen bör utreda ett återinförande av skatt på mineralgödselkväve på en nivå som ger återvunnet kväve en ekonomisk konkurrensfördel.

Regeringen bör utreda vilka ekonomiska incitament som bäst lämpar sig för återföring av kol, fosfor och kväve från avlopp till åkermark.

Regeringen bör se över tillämpningen av miljöbalken och därutöver se över hur kunskapen hos tillståndsgivande myndigheter kan öka. Detta för att både utsläppskrav och återvinningskrav för återvinning av kol, fosfor och kväve kan klaras med höga ambitioner.

Regeringen bör på olika nivåer i EU tydliggöra dylika missförhållanden som idag är dåligt kända och föreslå att såväl förordningen för ekologisk odling som förordningen för gödselmedelsprodukter uppdateras för att möjliggöra cirkulära flöden.

Regeringen bör uppdra åt ansvariga myndigheter att uppdatera föreskrifter, råd och rekommendationer för att tydliggöra rättsläget så att införande av teknik med bättre klimat- och miljöprestanda inte hindras av befintliga regelverk eller tolkningar av dessa.

Den under 2021 uppkomna bristen och höga priserna på naturgas med åtföljande begränsningar för produktion av mineralgödsel illustrerar att framtiden ligger i cirkulära lösningar för växtnäring. Om regeringar och myndigheter ställer krav, inte bara på cirkulära lösningar, utan också på att de ska vara hållbara i sig och kunna integreras med en hållbar livsmedelproduktion är förutsättningarna goda för att skapa det cirkulära, hållbara samhället.

EkoBalans arbetar med flera teknologier och systemlösningar för att möjliggöra hållbar återföring av växtnäring och kol, som samtidigt förbättrar den totala klimatprestandan i hela kretsloppet från VA till livsmedelsproduktion och tillbaka och möjliggör effektiv återanvändning av vatten.

4.1.1 Cirkulära lösningar för växtnäring och kol i VA

EkoBalans har utvecklat egna teknologier för fosforutvinning i form av struvit, eco:P, resp. kväveutvinning i form av ammoniumsulfat i fast form,

eco:N. Struvit och ammoniumsulfat är båda högkoncentrerade, rena fraktioner som är lämpliga för produktion av cirkulära gödselmedel.

Men, effektiva teknologier för utvinning av kväve och fosfor på reningsverk är bara ett första steg på vägen mot hållbara kretslopp. Även hur den återförda växtnäringen används i odling måste effektiviseras. Om vi lägger omfattande resurser på att återvinna växtnäring ur VA-flödena så bör det också ligga i vårt intresse att den återvunna växtnäringen värderas och används effektivt och hållbart.

Konventionella brukningsmetoder inom lantbruk leder till stora utsläpp av såväl växthusgaser som övergödande utsläpp till mark och vatten. Med bättre jordhälsa, i form av högre mullhalt och mera livskraftig mikrobiologi, blir nyttjandet av tillförd näring mer effektivt. EU har i sin skmission Food and Soil Health, som del av Europas gröna giv, framhållit behovet av regenerativa metoder och kraftigt förstärkt jordhälsa för att kunna säkra en långsiktigt hållbar livsmedelsproduktion. Bättre jordhälsa kan åstadkommas med minskad bearbetning, ökad andel perenna grödor, minimerad del av året med bar jord (vilket också minimerar erosionsförluster), större diversitet och begränsad användning av mineralgödsel.

Växterna och jordens mikrobiologi är anpassade för näringstillförsel från omsättning av organiskt material i jorden och av en blandning av djurs urin och fekalier. Det innebär att växtnäring, som föreligger i en blandning av mineralisk och organisk form, sannolikt är bättre lämpade för att gynna jordhälsan, än ren mineralgödsel.

Det är viktigt att ett system med kvotplikt för gödselmedel från mineralgödselproducenter utformas så att det inte missgynnar återföring i form av organomineraliska gödselprodukter producerade från VA-fraktioner, med tanke på att mineralgödselindustrins produktionsapparat och affärslogik inte är anpassad för cirkulära, organomineraliska gödselprodukter.

EkoBalans har identifierat och utvecklat en lösning i form av torkning och pyrolys av slam, kallad eco:S, med vilken kadmium avskiljs till 90 procent och oönskade organiska ämnen destrueras. Det resulterande slambiokolet kan således användas som råvara för jordförbättringsprodukter utan de risker som slam av låg kvalitet förknippas med. Processen är kraftigt klimatpositiv genom att emissioner av metan och lustgas från slamlager minimeras och genom långtidsinbindning av kol i slambiokolet.

Genom att kombinera eco:P och eco:S är det möjligt att nå nära 100

procent fosforåterföring. Med eco:N är det möjligt att nå max 20 procent kväveåterföring med dagens utformning av reningsverk. För att maximera kväveåterföringen är det nödvändigt att ersätta biologisk kväverening med andra processer. EkoBalans har utvecklat en lösning kallad *Återvinningsverk* bestående av partikelavskiljning följt av rening av löst organiskt material följt av koncentrerings av huvudström till halter som möjliggör effektiv utvinning av P och N med eco:P + eco:N. Det möjliggör >75 procent kväveåterföring. Genom att utesluta biologisk kväverening minimeras avgången av lustgas. Återvinningsverk är en konceptlösning för framtiden.

Vid beräkningar av klimateffekter är det viktigt att ta hänsyn till hela systemet, inte bara de direkta effekter som kan uppstå på reningsverket med ändrade processer där. När mineralgödsel ersätts av återvunnen växtnäring undviks omfattande emissioner av växthusgaser från produktion, distribution och användning av mineralgödsel. Om lantbruket ställer om till regenerativa brukningsformer med användning av återvunnen växtnäring och hög näringsutnyttjandeeffektivitet, kan växthusgasemissionerna minska kraftigt även där.

4.1.2 Utmaningar

Den största utmaningen är omformandet av hela systemet för hantering av näring och kol i VA-flöden på samhällsnivå. Det är avgörande att synsättet både i samhället i stort, hos myndigheter, miljödomstolar och VA-organisationer ändras från att se kväve och fosfor som något som måste renas bort för att inte skapa övergödning i vattendrag, till att ses som nödvändiga resurser i ett livsmedelproduktionssystem. Utvecklingen behöver därför gå från dagens system med biologisk kväverening, som med hög energiförbrukning omvandlar växttillgängligt kväve till luftkväve, och utvecklar fosforavskiljning till lösningar anpassade för återvinning.

4.1.3 Styrmedel

Det viktigaste styrmedlet är tydliga, konkreta och verkliga incitament i form av lagstiftning för reningsverk att implementera återvinning. De förslagen till krav på återföring av fosfor i utredningen *Hållbar slamhantering* 2020:3, bör kompletteras med motsvarande krav på kväveåterföring.

- Regeringen bör utreda ett återinförande av skatt på mineralgödselkväve på en nivå som ger återvunnet kväve en ekonomisk konkurrensfördel.

- Regeringen bör utreda vilka ekonomiska incitament som bäst lämpar sig för återföring av kol, fosfor och kväve från avlopp till åkermark.
- Regeringen bör se över tillämpningen av miljöbalken och därutöver se över hur kunskapen hos tillståndsgivande myndigheter kan öka.

Detta för att både utsläppskrav och återvinningskrav för återvinning av kol, fosfor och kväve kan klaras med höga ambitioner. I grunden behöver reningsverken kunna klara både tuffa utsläppskrav och återvinning. Det är viktigt med en dialog med myndigheterna så att detta blir möjligt.

- Regeringen bör på olika nivåer i EU tydliggöra dylika missförhållanden som idag är dåligt kända och föreslå att såväl förordningen för ekologisk odling som förordningen för gödselmedelsprodukter uppdateras för att möjliggöra cirkulära flöden.

Det är viktigt att ta bort kvarvarande, icke vetenskapligt, förankrade EU-regelverk som missgynnar användning av återvunna resurser. Den nya EU-förordningen för återvunnen näring har till exempel inte med slambiol. EU-förordningen för godkända tillsatsmedel i ekologisk odling förbjuder allt som härrör från avlopp, men godkänner till exempel krossad råfosfat. Sådana icke vetenskapliga bromsklossar för cirkulära lösningar bör regeringen arbeta för att ta bort inom EU. Det är därför av vikt att på olika nivåer i EU tydliggöra dylika missförhållanden som idag är dåligt kända och som innebär omfattande begränsningar avseende möjligheter att använda växtnäring från avlopp i lantbruk, oavsett näringsfraktionens renhet och sammansättning.

- Regeringen bör uppdraga åt ansvariga myndigheter att uppdatera föreskrifter, råd och rekommendationer för att tydliggöra rättsläget så att införande av teknik med bättre klimat- och miljöprestanda inte hindras av befintliga regelverk eller tolkningar av dessa.

4.2 C-Green

Styrmedel

Regeringen bör lansera ett *Resurskliv* för att i likhet med Klimatklivet möjliggöra de investeringar som krävs för ökad användning av reningsverkens resurser. Storskalig statlig medfinansiering av cirkulära lösningar är nödvändig.

Regeringen bör främja styrmedel på statlig och EU-nivå som leder till minskade utsläpp av klimatgaser. Detta kan ske på ett flertal olika sätt. Till exempel genom bland annat investeringsstöd till "klimatsmart teknik", som en skatt på utsläpp av klimatgaser, eller att carbon trading införs inom VA-sektorn vilket innefattar slamhanteringen.

Regeringen bör utreda införandet av ytterligare styrmedel för en ökad hushållning av näringsämnen inom hela livsmedelskedjan.

C-Green förädlar slam med en egen patentskyddad process - OxyPower HTC. Processen omvandlar slam och annan våt biomassa till biokol och möjliggör återvinning av fosfor och kväve.

Om utvecklingen i Sverige innebär att slam som uppfyller gränsvärden på till exempel metaller och miljögifter kan användas som jordförbättringsmedel och slam som inte uppfyller uppsatta gränsvärden i stället måste förbrännas är OxyPower HTC i båda fallen en bra lösning samtidigt som både fosfor och kväve kan återvinnas.

Om utvecklingen i Sverige blir som i Tyskland och grannländer där monoförbränning av partiellt torkat slam och efterföljande fosforutvinning är under tillväxt kommer kapaciteten i monoförbränningspannor att öka samtidigt som exporten av energi ökar om slamtorkning helt eller delvis ersätts av OxyPower HTC. En ytterligare gynnsam effekt är att utsläppen av kväveoxider (NO_x) minskar från förbränningen.

4.2.1 OxyPower HTC-process

OxyPower HTC-processen omvandlar bland annat kommunalt avloppsslam till en fast produkt kallad HTC-biokol. Processen eliminerar slamlukt samtidigt som slammet steriliseras genom hög temperatur.

Tekniken baseras på hydrotermisk karbonisering av kommunalt slam och andra blöta svåravvattnade organiska restprodukter vid 200 °C under 60 minuter. Det organiska materialet omvandlas under HTC-behandlingen till

ett lättavvattnat kolanrikat HTC-biokol med en torrhalt mellan 60 - 70 procent. Det vatten som separeras från slammet i HTC-reaktorn innehåller organiska ämnen som behandlas med syrgas. Därvid bryts organiskt material ned och betydande mängder högvärdig värme genereras. Denna värme utnyttjas till att värma slammet till 200 °C vilket betyder att ingen externt värme behövs. Våtoxideringen omvandlar även en stor del av det organiska kvävet till ammonium som kan utvinnas från processvattnet med så kallad stripping eller med EasyMinings teknik.

HTC-biokol kan användas som biobränsle eller som ett kolrikt jordförbättringsmedel med kolsänkepotential. I biokolet återfinns 95 procent av slammets fosfor och 40 procent av dess kväve. Resterande kväve återfinns i processvattnet och kan till stor del utvinnas som ammoniak. Ammoniak har sedan många industriella användningsområden, bland annat som råvara för mineralgödsel. Alternativt kan ammoniumsulfat produceras med EkoBalans teknik.

C-Greens teknik är sedan 2021 implementerad i industriell skala i Stora Enso's massa/pappersbruk i Heinola, Finland som tillverkar förpackningspapper. Det producerade biokolet används som biobränsle i brukets energipanna. Stora Enso bedömer att utsläppen av klimatgaser minskar med runt 2500 ton CO₂-eq/år och att processvattnets innehåll av kväve minskar användningen av fossilbaserade kväveprodukter i reningen av brukets biologiska reningsanläggning.

I samarbete med Ragn-Sells, och med ekonomiskt stöd av Energimyndigheten, planeras i Stockholmstrakten, en OxyPower HTC-anläggning med en kapacitet på 5000 ton torrsbstans (TS) kommunalt slam/år och kommer att vara försedd med ammoniakstripping. Anläggningen planeras vara i drift i slutet av 2022. Tillsammans med Ragn-Sells kommer fosforlakning och produktion av ammoniumsalt med EasyMinings teknik att utvärderas.

4.2.2 Utmaningar

Den största utmaningen är att samhällets regler för hantering av kommunalt slam är oklara vilket minskar intresset att investera i teknik för slamhantering.

En annan utmaning är att säkerställa att processvattnet från HTC-processen är biologiskt nedbrytbart i reningsverkens processer. Genom det pågående samarbetet med IVL och Roslagsvatten som stöds av SVU (Svenskt Vatten utveckling) under 2021–2022 kommer dessa frågeställningar att undersökas och förhoppningsvis kunna besvaras.

Därmed är tekniken mogen att implementeras i stor skala. Styrmedel enligt nedan skulle påskynda en sådan utveckling.

4.2.3 Styrmedel

C-Greens teknik medför ett flertal positiva och konkreta miljöfördelar. De främsta är minskade utsläpp av klimatgaser genom att slamlagring/hygienisering undviks. HTC-biokol kan även ersätta torv i jordprodukter, användas som biobränsle och energiöverskott kan utnyttjas för fjärrvärme.

- Regeringen bör lansera ett *Resurskliv* för att i likhet med Klimatklivet möjliggöra de investeringar som krävs för ökad användning av reningsverkens resurser. Storskalig statlig medfinansiering av cirkulära lösningar är nödvändig.
- Regeringen bör främja styrmedel på statlig och EU-nivå som leder till minskade utsläpp av klimatgaser. Detta kan ske på ett flertal olika sätt. Till exempel genom bland annat investeringsstöd till "klimatsmart teknik", som en skatt på utsläpp av klimatgaser, eller att carbon trading införs inom VA-sektorn vilket innefattar slamhanteringen.
- Regeringen bör utreda införandet av ytterligare styrmedel för en ökad hushållning av näringsämnen inom hela livsmedelskedjan.

5. Industriell symbios - energivinst

Värmeenergin i det renade avloppsvattnet kan användas som energikälla till stadens fjärrvärmesystem. Denna värme spolas i många fall bokstavligen ut i avloppen och förspills.

Värme kan återvinnas i fastigheten, i ledningsnätet eller efter avloppsreningsverkets reningsprocess. Värmeåtervinning från avloppsvatten efter reningsverk är en beprövad praxis, om än dåligt utbyggd, som kräver insats av värmepump för att nå användbara temperaturer för fjärrvärme. Det bör utredas om systemnyttan blir bättre av storskaliga lösningar eller av att göra distribuerade lösningar där värme återvinns lokalt i husen. En teoretisk potential finns att utvinna ca 850 kWh/person/år ur avloppsvattnet, motsvarande 7,5 TWh/år på nationell nivå – vilket skulle kräva 1–2 TWh el om värmepumpar används.

Samhället rör sig mot att nyttja förnybara råvaror i högre grad och att materialhantering ska bli mera cirkulär. Fjärrvärmesystemen blir allt

tydligare en del av kretsloppet som återvinner energi ur de restflöden som inte kan användas till annat, det gäller både material och spillvärme. Det är viktigt att politiska styrmedel utformas så att de bidrar till att optimera återvinningen.

5.1 Vattenfall

Styrmedel

Regeringen bör på kort sikt utreda ett riktat styrmedel som kan motverka den höga beskattningen på el till värmepumpsanvändning för energiåtervinning.

Regeringen bör därutöver utreda hur energi och materialflöden i samhället kan göras mera uthålliga genom en helhetssyn på värdet av energi vid olika temperaturer och i olika former kopplat till återvinning och avgiftning av materialflöden.

Regeringen bör ge i uppdrag till Energimyndigheten att säkra en central kompetens- och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp kopplat till optimal energianvändning.

Vatten är en utmärkt energibärare. Över en miljard ton avloppsvatten samlas in och renas i de svenska reningsverken årligen - avloppsvattnet innehåller enorma mängder värmeenergi. Enkelt uttryckt finns det olika temperaturer på värme och det är skillnaden i temperatur som är värdefull. Med en hög temperatur kan vi värma något som är kallare och med en låg temperatur kan vi kyla något som är varmare. Vid energiåtervinning är det därför intressant att titta både på värme- och kylsystem. Detta gäller förstås också energiåtervinning från avloppsvatten.

Ett fjärrvärmebolag behöver både producera och distribuera värme av en viss temperatur – i traditionella nät ca 80–100 grader i framledningen beroende på utomhustemperatur. Returen från kunden ligger normalt kring 40 grader. Det är temperaturskillnaden mellan framledning och retur som avgör hur mycket energi som levereras. Många fjärrvärmebolag levererar också fjärrkyla, med en typisk kyltemperatur på 5–6 grader och en retur på 10–15 grader.

Det finns möjlighet att utforma värmesystemen i husen så att lägre distributionstemperatur kan användas. Vattenfall och andra energibolag har områden inkopplade med till exempel framledning på 65 grader och

retur på 35 grader. En fördel med sådana "lågtemperaturnät" är att det blir enklare att nyttja olika typer av spillvärme, till exempel från avloppsvatten. Många hus är dock inte anpassade i sina uppvärmningssystem och anpassningarna kräver investeringar. Om framledningstemperaturen dessutom är lägre än 65–70 grader behövs särskilda system för att höja temperaturen så att varmvattnet säkras från skadliga bakterier som legionella.

Det har länge pratats om fördelar med värmedistribution vid lägre temperaturer, men så länge den största delen av värmeproduktionen kan ske vid höga temperaturer har det visat sig mest lönsamt att bygga distributionsnäten för ca 80–100 grader framledning. Men med ökad efterfrågan på både värme och kyla, samt med samhällets ökade fokus på att återvinna spillvärme, kombinerat med ökad tillgång till el för att uppgradera värmen till användbara temperaturer, kan kalkylerna för lågtemperaturnät förbättras.

En målsättning för samhället är att öka cirkulariteten för material och energi, då minskas belastningen på både klimat och miljö. När samhället ökar efterfrågan på återvunnen värme och når nya nivåer av förnybar el kan olika aktörer utveckla fjärrvärmesystemen för att utnyttja mera spillvärme för att både värma och kyla städerna. Värmen kan göras nyttig med hjälp av värmepumpar och också komma vid direkt användbara temperaturer som biprodukt när restmaterial avgiftas genom termisk behandling.

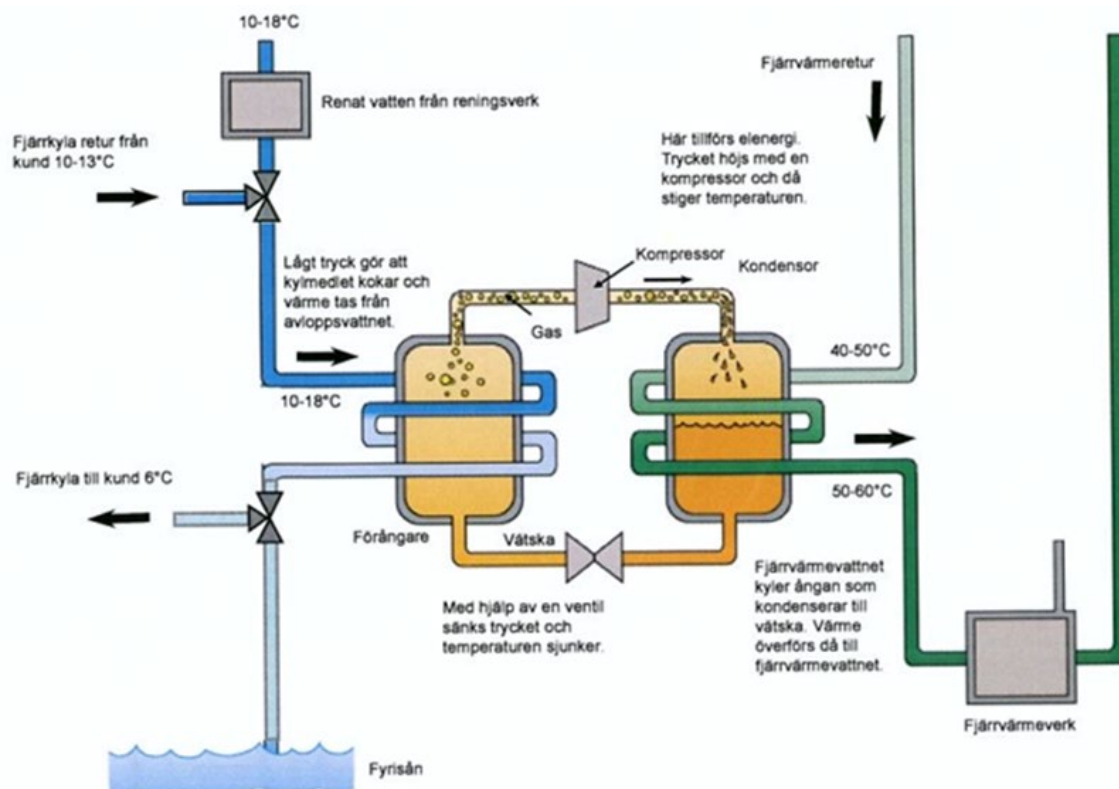
5.1.1 Kungsängsverket i Uppsala

I flera städer finns redan installationer för att återvinna värme ur avloppsvatten och på så sätt ersätta andra energikällor i fjärrvärmesystemen. Detta kapitel tar som exempel Vattenfalls anläggning kopplad till Kungsängsverket i Uppsala. Principen för andra installationer är liknande – men drifttiderna varierar beroende på hur värmeåtervinningens driftkostnader passar i övrig produktion.

Det är avloppsvattnets värme vid låg temperatur (10–20 grader) som återvinns (se Figur 1). Det gör att en värmepump driven med el behövs. Temperaturen går dock bara att höja till 60–70 grader och därför används värmen för att värma fjärrvärmens returvatten. På grund av höga elkostnader blir drifttiden vid full last mycket begränsad (ca 2800 av årets 8760 timmar), då andra produktionsenheter för värme har lägre

driftkostnader. För att utvinna 30 GWh värme ur avloppsvattnet krävs knappt 10 GWh el vilket tillsammans ger knappt 40 GWh värme in på fjärrvärmereturen. Vattenfall producerar totalt ca 1500 GWh värme per år i Uppsala, varav 2–3 procent från avloppsvärmeåtervinning.

Elkostnaden är det största problemet för att kostnadseffektivt kunna utvinna värme ur avloppsvatten som har låg temperatur, och en stor del av kostnaden kommer från hög skatt. Ur ett samhällsperspektiv kan skatten på el möjligen förklaras med att den ska styra bort stora effektuttag för att elförsörjningen i staden ska fungera. Det ska löna sig att effektivisera bort elförbrukning. Men blir optimeringen rätt när elen beskattas så hårt att värmepumparna inte kan köras och avloppsvattnets energi därmed spolats bort?



Figur 1 Principskiss för energiutvinning ur avloppsvatten via värmepump

Tekniskt sett kan ca 5–10 procent av en stads värmebehov tillgodoses med centralt återvunnen värme ur avloppsvatten. För att nå dit behövs god tillgång på billig el och en ökad efterfrågan på återvunnen värme så att olika aktörer kan bygga system för att utnyttja mera spillvärme för att både värma och kyla städerna.

5.1.2 Utmaningar

Det finns mycket energi i avloppsvatten efter reningsverken, men temperaturen är låg. Därför behövs värmepumpar och därmed tillgång på el i storleksordningen 25 procent av den värme som levereras. Om samhället kan få fram tillräcklig elkapacitet för att delar av den ska kunna användas för att uppgradera lågvärdig spillvärme, finns en avsevärd potential att utnyttja den energi som annars spolas ut efter reningsverken.

En fördel med central återvinning med värmepump är att både värme och kyla produceras och kan nyttjas via fjärrvärme-/fjärrkylasystem. För fjärrvärme skulle värdet på värmen öka om distributionssystemet var utformat för lägre temperaturer. Att bygga om till sådana distributionssystem innebär dock andra problem och det behövs därför fler incitament än bara återvinning av avloppsvärme. Redan med de distributionssystem som finns idag kan värmepumpskopplingen på avloppsvattnet skapa användbar värme, men bättre totalekonomi behövs för fler investeringar.

Värmeåtervinning kan även ske lokalt i fastigheterna och då är avloppsvattentemperaturerna högre, det finns till exempel värmeväxlarsystem som förvärmer tappvarmvattnet. Effektiv värmeåtervinning kan också göras direkt i lägenheterna, till exempel via värmeväxlare från duschavloppet. Tidigare har oro framförts för att reningsverken då får ett kallare vatten som kan ge utmaningar i reningsprocessen, men pågående forskning tyder på att en stor del av värmen kan tas ut utan risk för reningsprocesserna. Denna återvinning kan ske utan värmepump och den minskar behovet av maximal effekt för varmvattnet, vilket kan minska kostnaden för uppvärmningen. En nackdel som minskar systemnyttan kan vara svårigheten att få alla hus att installera sådana system. Systemnyttan med distribuerade lösningar bör jämföras med central återvinning, varvid det gör observeras att distribuerad och central återvinning ofta kan kombineras.

5.1.3 Styrmedel

För att fler ska investera i att återvinna värme och andra resurser ur avloppsvatten och för att uppnå bättre bra drifttider, och därmed värdefulla tillskott till stadens värmesystem, behöver samhället sätta värde på åtgärder som ökar cirkulariteten. En minskad elskatt skulle exempelvis ge snabba energivinster och effekt för drifttider i existerande anläggningar. Samtidigt krävs långsiktigt stabila styrmedel som kan

motivera investeringar för att öka utbyggnaden av olika återvinningssystem. Nyttan av minskad belastning på klimat och miljö ska värderas ur ett helhetsperspektiv.

- Regeringen bör på kort sikt utreda ett riktat styrmedel som kan motverka den höga beskattningen på el till värmepumpsanvändning för energiåtervinning.
- Regeringen bör därutöver utreda hur energi och materialflöden i samhället kan göras mera uthålliga genom en helhetssyn på värdet av energi vid olika temperaturer och i olika former kopplat till återvinning och avgiftning av materialflöden.
- Regeringen bör ge i uppdrag till Energimyndigheten att säkra en central kompetens- och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp kopplat till optimal energianvändning.

6. Industriell symbios – återanvändning av avloppsvatten

Vatten är avloppsreningsverkens största resurs. Över en miljard ton avloppsvatten samlas årligen in och renas vid de svenska reningsverken. Stora mängder vatten av dricksvattenkvalitet används idag i exempelvis industrin för ändamål där en lägre vattenkvalitet i många fall skulle fungera lika bra. Vatten som inte behöver ha dricksvattenkvalitet kan alltså i många fall ersättas med återvunnet vatten, och nya anläggningar skulle redan från början kunna planeras för att nyttja återvunnet vatten. Det ger möjligheter för VA-organisationerna att i nära samarbeten med industrin kunna erbjuda en grundkvalitet för industriell användning.

6.1 VA SYD – återanvändning av vatten

Styrmedel

Regeringen bör utreda och förbättra VA-organisationernas uppdrag och ekonomiska förutsättningar vad avser möjligheterna att främja mer cirkulära och hållbara lösningar.

Regeringen bör se över hur lokala och regionala investeringar i VA-anläggningar och VA-infrastruktur för återanvändning av avloppsvatten kan ges ekonomiskt stöd.

Regeringen bör uppdra åt Naturvårdsverket att kartlägga hur incitamenten för privata och offentliga aktörer att nyttja återvunnet vatten kan stärkas. Kartläggningen bör särskilt omfatta de ekonomiska förutsättningarna och miljöprövningen som instrument.

Regeringen bör ge Vinnova eller annan relevant myndighet i uppdrag att etablera ett kompetenscentrum för att samla och dela forskningsbaserad kunskap och praktisk erfarenhet och stödja införandet av cirkulära lösningar.

Regeringen bör ge Naturvårdsverket i uppdrag att ta fram en vägledning för tillstånds- och tillsynsmyndigheter för VA-verksamheter där premisserna och villkoren för att kunna återvinna vatten förtydligas.

I Sverige producerar och distribuerar VA-organisationerna i stort sett endast vatten av dricksvattenkvalitet. Förutom som dricksvatten används vattnet för bevattning, industriprocesser, tvätt, spolning av toaletter och mycket mer. Både privatpersoner, verksamheter och industri använder stora mängder vatten av dricksvattenkvalitet till annat än det dricksvatten primärt är ämnat för.

Rening av vatten konsumerar energi, kemikalier och andra resurser som skulle kunna sparas om man i stället använde vatten med en lägre, men tillräcklig, renhetsgrad. I vissa tillämpningar kan renat avloppsvatten helt ersätta vatten som inte behöver vara av dricksvattenkvalitet, vilket är extra viktigt om det finns risk för kapacitetsbrist i vattentäkt eller i vattenverk. Återvinning av renat avloppsvatten kan spela en nyckelroll för att säkra vattenförsörjningen till sektorer som använder stora mängder vatten som jordbruk och industri eller till hushållen.

När ett renat avloppsvatten släpps ut i havet blandas det med saltvatten. Detta gör att vi går miste om en värdefull, redan insamlad och behandlad,

sötvattenresurs som på grund av salthalten är mycket mer energikrävande att återvinna från havet än från avloppsvattnet. För att kunna använda renat avloppsvatten i större utsträckning så krävs ändå framtida kompletterande investeringar, både avseende rening och distribution samt tillhandahållande.

Dessa investeringar kan bespara oss andra, större investeringar inom dricksvattenproduktionen. Olika industriella användningar kräver olika grad av renhet på vatten. Generellt sett efterfrågas ett partikel- och bakteriefritt vatten, vilket kräver extra rening – en förväntad komplettering kan då vara filtrering och desinficering, samt ett kompletterande ledningsnät med tillhörande anslutning.

Typiska industriella användningar av intresse är vatten för kylning, spolning samt processvatten. De tre fall som ligger närmast till hands att implementera lösningar för nyttjande av renat avloppsvatten är storförbrukare, förbrukare som ligger nära avloppsreningsverken, samt småförbrukare som ändå förflyttar sig mycket och själv kan hämta vattnet.

En pågående utveckling är att renhetskraven (miljökraven) på vatten som släpps till recipient ökar, vilket på sikt gör skillnaden mindre mellan detta vatten och ett vatten som kan användas industriellt.

6.1.1 Utmaningar

Generellt är marginalkostnaden för mera dricksvatten låg, och mindre förändringar i användning driver normalt sett inte investeringar, något som eventuellt kan ändras av de längre perioderna av torrt och varmt väder som förväntas i framtiden.

VA-systemet är tekniskt moget, storskaligt och väletablerat. Detta gör det kostsamt och utmanande att erbjuda återvunnet vatten oavsett om fallet handlar om att ersätta en nuvarande dricksvattenanvändning eller att investera för tillkommande användning.

Det finns två tydliga utmaningar ur ett ekonomiskt perspektiv - dels de tillkommande kostnaderna för investeringar, dels hur kostnaderna ska fördelas.

Ska VA-verksamheterna kunna ta fram intressanta och attraktiva erbjudanden så behöver dessa definitivt vara tydliga och förutsägbara, gärna med ytterligare värden och för många användare behöver de även vara billigare. För en potentiell kund kan det finnas andra fördelar av att använda återvunnet vatten: till exempel om avgifter för avloppsvatten kan undvikas, om ansvaret för nödvändiga tillstånd och kontroller flyttas till VA-

verksamheten, samt om besluts- och tillståndsprocesser för vattenanvändning blir snabbare. Även leveranssäkerheten blir generellt högre då tillgången på vatten vid torrperioder blir mer tillförlitlig.

Det finns en organisatorisk och kompetensmässig utmaning i att det oftast handlar om att ta fram en för verksamheten ny lösning, dels tekniskt men framför allt affärsmässigt.

Det finns även juridiska utmaningar. Idag är det reglerat i lagstiftningen att VA-organisationernas uppdrag är begränsat till att tillhandahålla "vatten för hushållsändamål", att man endast får ta på sig "nödvändiga kostnader" för VA-anläggningen, samt att det finns ett krav på att fördela kostnader "skäligt och rättvist" för de som över tiden nyttjar anläggningen. Detta leder till oklarheter avseende erbjudandet och prissättningen, jämte frågan om man alls får erbjuda ett återvunnet vatten. Måste anordningar för att rena och distribuera avloppsvatten bekostas av de som nyttjar detsamma, eller kan det delas på hela VA-kollektivet?

6.1.2 Styrmedel

- Regeringen bör utreda och förbättra VA-organisationernas uppdrag och ekonomiska förutsättningar vad avser möjligheterna att främja mer cirkulära och hållbara lösningar.

Det är viktigt att ta bort oklarheter huruvida VA-organisationerna alls får arbeta för högre grad av cirkularitet och hållbarhet, men även tydliggöra att de ska arbeta för detta. Det betyder inte att alla cirkulära lösningar ska implementeras, men det betyder att graden av cirkularitet och hållbarhet måste beaktas, och att alla behöver ha en ambition avseende cirkularitet.

Ekonomiska förutsättningar för VA-organisationerna att implementera cirkulära lösningar måste skapas. En möjlighet är att göra en översyn av de ekonomiska villkoren som styr VA-verksamheter. Exempelvis kan det behövas möjliggöras för VA-organisationerna att ta på sig "skäliga kostnader" och inte bara "nödvändiga kostnader" för verksamheten. En annan förutsättning kan vara att låta VA-organisationer fondera över en längre tidsperiod än 3 år och att se över taxan som konstruktion med möjligheten att frikoppla kostnadsfördelning som grund.

Ytterligare möjligheter är att låta subventionering från övriga vattentjänster användas till användande av återvunnet vatten samt att korta tidsperspektivet för ekonomisk livslängd för ökad ekonomisk effektivitet.

- Regeringen bör se över hur lokala och regionala investeringar i VA-

anläggningar och VA-infrastruktur för återanvändning av avloppsvatten kan ges ekonomiskt stöd.

Att ge nationellt stöd för lokala och regionala investeringar skulle främja cirkulära lösningar genom att sänka de ekonomiska trösklarna. Ett kapitalstöd för investeringar, utgiven som subvention eller bidrag skulle sannolikt vara det mest verkningfulla och enklaste att administrera. Ett kapitalstöd skulle dessutom sänka risknivån (osäkerheten) i investeringen och minska kostnaderna som ska fördelas.

- Regeringen bör uppdra åt Naturvårdsverket att kartlägga hur incitamenten för privata och offentliga aktörer att nyttja renat avloppsvatten kan stärkas. Kartläggningen bör särskilt omfatta de ekonomiska förutsättningarna och miljöprövningen som instrument.

Ett högre pris på dricksvatten skulle bidra till att göra alternativet renat avloppsvatten mer fördelaktigt. Till exempel skulle en avgift för uttag av sötvattensresurser medföra ett högre pris på dricksvatten. En sådan avgift kan samtidigt främja en långsiktigt hållbar vattenhushållning och exempelvis bidra till anläggande av våtmarker.

Ytterligare incitament för privata och offentliga aktörer att nyttja renat avloppsvatten behöver skapas. Detta kan göras genom att se över möjligheten att i samband med miljöprövningen sätta villkor för industriverksamheterna gällande vilket vatten som får användas till olika applikationer. Sådana villkor skulle snabbt kunna skapa en marknad för återvunnet vatten.

- Regeringen bör ge Vinnova eller annan relevant myndighet i uppdrag att etablera ett kompetenscentrum för att samla och dela forskningsbaserad kunskap och praktisk erfarenhet och stödja införandet av cirkulära lösningar.

Det finns mycket kunskap om cirkulära lösningar, och det finns allmän finansiering för forskning & utveckling (FoU) för fortsatt kunskapsutveckling - specifika medel skulle dock kunna öronmärkas för cirkulär VA. En länk som ofta är svag är den mellan FoU och nuvarande verksamheter/praxis, och inte minst utmanande i VA-verksamheter eftersom de alltid måste fungera. Här skulle en satsning på en centrumbildning kunna sprida forskningsbaserad kunskap och erfarenhetsbaserad praxis, samla upp och tydliggöra gemensamma behov, samt stödja lokala och regionala satsningar (investeringar, upphandlingar med mera), även i test- pilot- och demonstrationsfas.

- Regeringen bör ge Naturvårdsverket i uppdrag att ta fram en vägledning för tillstånds- och tillsynsmyndigheter för VA-verksamheter där premisserna och villkor för att kunna återvinna vatten förtydligas.

Det finns idag otydligheter kring hur VA-verksamheternas tillstånd påverkar möjligheterna att tillhandahålla ett återvunnet vatten, och både en otydlighet och spridning i hur tillsynsmyndigheterna kommer bedöma en sådan återvinning.

Alla är beroende av resursen vatten, och av att vi vårdar och delar på resursen och använder den effektivt. Regeringen skulle kunna mobilisera näringslivet i en samfinansierad vattenallians med syfte att skydda och bevara vattnets värde (analogi till att bevara och utveckla biodiversitet). Aktörer skulle kunna göra olika åtagande i alliansens anda för att lyfta vattnets värde.

7. Vägen fram

Den kommunala VA-verksamheten rymmer stora resurser. Resurser i form av energi och näring, och inte minst som vatten – i enorma mängder. Dessa resurser har en stor roll att fylla i näringslivets och industrins strävan att nå en ökad hållbarhet och i slutändan ett mer hållbart samhälle.

För att möjliggöra och förenkla nyttjandet av dessa resurser behöver vi som samhälle genomföra lagändringar och kunskapslyft för att öka medvetenheten kring VA som resurs. Vi behöver också låta samverkan och symbioser i större grad styra möjligheterna att nyttja resurserna i vårt avloppsvatten och vårt avloppsslam för att sluta kretslopp av olika slag.

Att sprida kunskap kring VA som resurs och arbeta med innovation och samverkan på en högre nivå kräver tydlig och samstämd politisk riktning för att arbetet ska accelerera, såväl i omfattning som i hastighet.

Det behövs politisk insikt och mod för att utforma ett långsiktigt hållbart uppdrag för landets VA-organisationer. Enskilda VA-organisationer, framåtsyftande bolag och andra innovativa aktörer inom näringsliv och industri kan tillsammans bidra till en ökad symbios. Det är dock tydligt att politiska styrmedel behövs för att vi ska kunna sluta de cirkulära cirklarna.

I detta inspel har vi dels beskrivit hur vårt framtida samhälle kan präglas av hållbara flöden av resurser och vår samlade förmåga att nyttja dessa resurser effektivt. Vi har även beskrivit hur vi anser att framtidens VA kan leverera samhällsnytta i ett vidare perspektiv och vara en given aktör på

resan mot hållbara kretslopp och ett effektivt resursutnyttjande i ett cirkulärt samhälle. Tillsammans menar vi att vi tillsammans kan bidra till att nå FN:s globala hållbarhetsmål, Sveriges nationella miljökvalitetsmål och Sveriges klimatpolitiska ramverk.

Genom den hållbara VA-leveransen skapar vi förutsättningar till återföring, återanvändning och cirkulation. Dagens avlopp blir morgondagens resurs - dagens reningsverk blir resursverk och utgör produktionsanläggning för bland annat biogas, näringsämnen, värmeenergi och olika vattenkvaliteter anpassade efter olika behov och användningsområden. Framgent finns det även anledning att närmare se över hur även regn- och dagvatten kan återvinnas i högre grad.

Detta till trots så står vi inom en snar framtid inför ett vägval där traditionella lösningar måste ersättas med nya hållbara och framtidssäkra lösningar.

För att nå dithän behöver vi, tillsammans och var för sig, stärka och skynda på näringslivets klimatomställning till ett fossilfritt samhälle, stärka samverkan för en växande grön ekonomi där hållbar utveckling bygger på resurseffektivitet och förnybara råvaror och gemensamt stärka näringslivets omställning till cirkulära affärsmodeller.

Först då kan vi bli cirkulära i ordets riktiga bemärkelse.

Expertgruppens medlemmar:

Industri- och energiföretag, vatten- och teknikleverantörer:

- Peter Axegård, Chief Technology Officer **C-green**
- Tomas Hirsch, Energidirektör **SSAB**
- Per Kallner, R&D manager Heat **Vattenfall**
- Martin Kylefors, Strategisk Affärsutvecklare **VASYD**
- Pär Larshans, Hållbarhetschef, **Ragn-Sells**
- Gunnar Thelin, Utvecklingschef **EkoBalans**

SLU och VA-organisationer från norr till söder, från stor till liten, från stad till landsbygd:

- Pär Gustafsson, chef avlopp **NSVA**
- Kerstin Hoyer, utredningsingenjör - återanvändning av renat avloppsvatten i staden/industri **VA SYD**
- Stefan Johansson, avdelningschef **vatten & avfall Skellefteå**
- Håkan Jönsson, senior advisor (professor emeritus) i kretsloppsteknik **SLU**
- Karin van der Salm, vd **Gryaab** Svenskt Vattens expert i utredningen Mer biogas! För ett hållbart Sverige (SOU 2019:6)
- Mikael Tiouls, säkerhetsfrågor/utredningsingenjör återanvändning av renat avloppsvatten i lantbruket **Region Gotland**
- Malin Tuvevesson, utvecklingsansvarig **MittSverige Vatten&Avfall**

Svenskt Vatten:

- Susanna Lind, senior adviser policyutveckling **Svenskt Vatten**
- Peter Sörngård, miljöexpert **Svenskt Vatten**
- Anders Finnson, miljöexpert **Svenskt Vatten**, ordförande i expertgruppen