

Framtidsstudien Sverige år 2021

Uppföljningen Vatten & avlopp (VA)

En del i en uppföljning av en framtidsstudie som gjordes år 1993–1998 vid Naturvårdsverket

Anders Finnson

Innehåll

Innehåll	2
Sammanfattning	3
Blev som vi bedömde vara möjligt eller bättre än i målbilden för Sverige år 2021	3
Blev i viss mån som vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021	3
Blev betydligt sämre än vad vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021	4
Resultat - Uppföljning av vatten och avlopp i Sverige år 2021-projektet	5
Målbilden år 2021 för vatten och avlopp innehöll följande målsättningar	5
Områden som blev som vi bedömde vara möjligt eller bättre än i målbilden för Sverige år 2021	5
Utsläpp av kväve- och fosfor till vatten från storskaliga reningsverk som hanterar mer än 2 000 personekvivalenter	5
Biogasproduktion och uppgradering till fordonsbränsle	7
Områden som i viss mån utvecklades som vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021	9
Fosfor i kretslopp	9
Renade slamprodukter för återvinning	11
Sorterande system	13
Fosfor tas till vara från gruvavfall	14
Områden som blev betydligt sämre än vad vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021	15
Våtkompostreaktorer	15

Sammanfattning

I VA studien inom Sverige 2021-projektet var fokus framför allt på minskade utsläpp av övergödande ämnen som fosfor och kväve samt bättre kretslopp av fosfor tillbaka till åkermark så att den begränsade resursen fosfor kommer till nytta istället för att den orsakar övergödning. Studien omfattade även en målbild för en ökad biogasproduktion vid de svenska reningsverken.

I VA studien resonerade vi 1996 om både bättre rening och bättre nyttjande av resurser vid reningsverken, i liten och stor skala. Mer rening och bättre resursutnyttjande. För att kunna nå till visionen av reningsverket som ”resursverk” behöver vi på ett betydligt mer långtgående sätt utveckla våra sätt att ta hand om de resurser som vatten, kol, näringsämnen och energi som finns i de stora flödena till landets reningsverk.

Blev som vi bedömde vara möjligt eller bättre än i målbilden för Sverige år 2021

Utsläppen av kväve och fosfor från reningsverken till våra sjöar, vattendrag och kust har minskat kraftigt. Kväve- och fosforutsläppen har nästan halverats mellan 1995 och 2020 trots en befolkningsökning på nära 20 %, tack vare den genomgående utbyggnaden av fosfor- och kväverening på de svenska reningsverken. Medelvärde för kväverening i reningsverken till de havsbassänger som har behov av kväverening är 77 %. De senaste åren har medelvärdet för fosforrening varit 95 %.

Reningsverkens biogasproduktion för uppgradering till fordonsbränsle har samtidigt ökat med hela 15 gånger sedan statistiken började samlas in systematiskt år 2005.

Blev i viss mån som vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021

Återföringen av fosfor, kväve och organiskt material till åkermark har ökat betydligt. Idag motsvaras drygt 15 % av Sveriges mineralgödselimport (fosfor) av fosfor via slammet. Ökningen har möjliggjorts genom Revaqs kvalitetsarbete med tredjepartscertifiering och genom att tillsammans med aktörerna genomfört det mest ambitiösa uppströmsarbetet i Europa.

Teknikutveckling och efterföljande investeringar för utvinning av fosfor och andra resurser ur slam har gått betydligt långsammare än väntat på grund av brist på statliga styrmedel. Tack vare hållbarhetsambitioner hos teknikleverantörer, forsknings- och innovationsfinansiärer och VA-organisationer har en rad pilotprojekt genomförts för återvinning av fosfor, biokol och kväve från avloppsvatten och slam.

Sorterande system: Ett 20 - 30-tal praktiska projekt med urinsorterande toaletter i ekobyar byggdes och togs i användning under 90-talet. De flesta av dessa system var lekmannadrivna och hade varken den långsiktiga tekniska funktionalitet eller fick tillgång till den professionella och organisatoriska stöd och organisation de hade behövt. De senaste 10 åren har intresset åter vaknat till liv för sorterande system, men snarare i nyproducerade tätortsområden och med en professionell VA-organisation, än i ekobyar.

Fosfor tas till vara från gruvavfall: LKAB beslutade 2021 om produktion av återvunnen fosfor från gruvavfall. Produktionen planeras att starta 2027.

Blev betydligt sämre än vad vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021

Våtkompostreaktorer är framför allt en tillgång för hygienisering av sorterade avloppsprodukter. Den ringa produktionen och efterfrågan på sorterade avloppsprodukter har tyvärr starkt begränsat utbygganden av våtkompostreaktorer. Dessutom har behandlingen avloppsslam från mindre reningsverk fortsatt att transporteras till större reningsverk för behandling och med starkt fokus på biogasproduktion.

De områden som haft en positiv utveckling kännetecknas av att det funnits tydliga policys och lagstiftning på så väl nationell som EU nivå som hållit över tid. När det gäller biogasen har utvecklingen möjliggjorts genom nationellt finansieringsstöd till produktion och uppgradering av gas till fordonsbränsle. Tyvärr har EU har de senaste 5 åren bedrivit en politik, ”tailpipe principle”, där all gasanvändning som drivmedel för fordon ska fasas ut – även biogasen.

Inom de områden där det saknats tydliga styrmedel har utvecklingen varit svagare. Några områden har ändå utvecklats till följd av initiativ från marknadens aktörer, exempelvis teknikutveckling och investeringar för utvinning av fosfor och andra resurser ur slam och avloppsvatten.

Resultat - Uppföljning av vatten och avlopp i Sverige år 2021-projektet

Målbilden år 2021 för vatten och avlopp innehöll följande målsättningar

Storskaliga reningsanläggningar i tätbebyggda områden har ett utsläpp av fosfor till vatten som är mindre än 5 procent och kraven på kväveutsläpp fastställs utifrån vad recipienten tål.

En annan viktig del i målbilden var att återvinna fosfor, som är en ändlig resurs, men också andra nyttigheter från avloppsslam. Fosfor från avlopp inlemmas år 2021 i ett effektivt kretslopp. I storskaliga reningsverk återvinns över 95 procent av fosfor. Det näringsrika slammet renas och återförs till jordbruksmarken.

Lokala sorteringsystem återvinner cirka 90 procent av fosfor och kvävet samt värme från avloppsvatten i fastigheterna. Rötat slam innehåller organiska ämnen som kan omvandlas till biogas samt kväve till gödning.

Områden som blev som vi bedömde vara möjligt eller bättre än i målbilden för Sverige år 2021

Utsläpp av kväve- och fosfor till vatten från storskaliga reningsverk som hanterar mer än 2 000 personekvivalenter

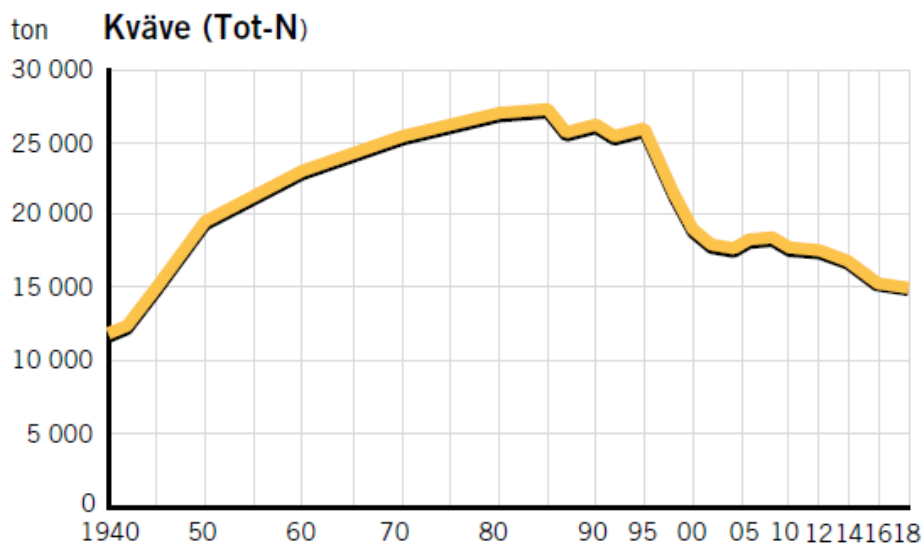
Vad vi ville åstadkomma

- Utsläpp från storskaliga reningsverk av fosfor till vatten är mindre än 5 procent och kraven på kväveutsläpp fastställs utifrån vad recipienten tål.

Vad vi uppnådde

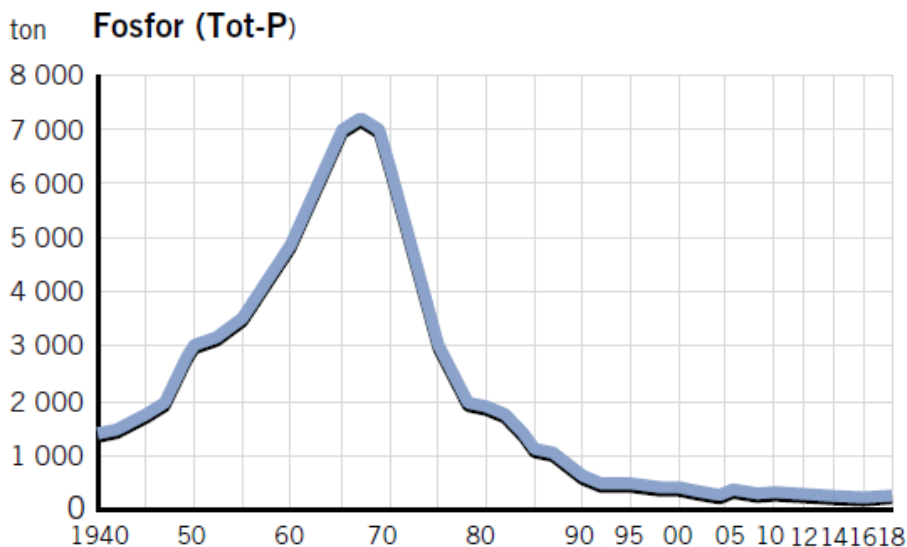
Här avgränsas redovisningen till avloppsreningsverk över 2 000 personekvivalenter. De står för cirka 90 % av utsläppen från tätorter.

Trots en ökning av befolkningen i Sverige på nära 20 % och ett ökat proteinintag per person under samma period minskade kväveutsläppen med nästan 50 % mellan 1987 och 2020. Merparten av minskningen skedde mellan åren 1995 och 2004 då utbyggnaden av många stora svenska reningsverk hade färdigställts efter provperioder och miljöprovningar under perioden 1987–1997, och nu kunde börja driftsättas. Ytterligare drygt 15% lägre kväveutsläpp har sedan uppnåtts fram till 2020 enligt den senaste statistiken från SCB 2020, Medelvärde för kväverening i reningsverken till de havsbassänger som har behov av kväverening är 77 %. Därtill kommer den naturliga kvävereningen i sjösystem på 20-90% för de inlandsbaserade reningsverken. Se Figur 1 nedan som visar nettoutsläpp av totalkväve till havet från svenska tätorters reningsverk över 2 000 pe.



Figur 1. Nettoutsläpp av totalkväve till havet från svenska tätorters reningsverk över 2 000 pe. perioden 1940-2018. ¹

För att minska övergödningen i såväl inlandsvatten som i våra omgivande hav är det viktigt att utsläppen av fosfor minskas. Fosforutsläppen från reningsverken recipient har minskat med nästan hälften sedan mitten av 90-talet. Figur 2 visar nettoutsläpp av totalfosfor till havet från svenska tätorter. De senaste åren har medelvärdet för fosforrening varit 95 %, många av de större reningsverken renar bort 98-99,5% av fosfor.



Figur 2. Nettoutsläpp av totalfosfor till havet från svenska tätorters reningsverk över 2 000 pe. perioden 1940-2018. Källa: Naturvårdsverket ²

¹ Naturvårdsverket <https://www.naturvardsverket.se/4a4387/globalassets/media/publikationer-pdf/8800/978-91-620-8866-8.pdf>

² Naturvårdsverket <https://www.naturvardsverket.se/4a4387/globalassets/media/publikationer-pdf/8800/978-91-620-8866-8.pdf>

Styrmedel och drivkrafter

- En samlad svensk policy infördes under 90-talet i olika steg genom Naturvårdsverkets kunskapsutvecklingsprogram som skedde tillsammans med de svenska VA-organisationerna
- Ett strukturerat program genomfördes under 90-talet med omprövningar av de svenska reningsverken i södra Sverige över 10 000 pe
- För ytterligare slipning av åtgärder har det varit betydelsefullt med överenskommelser inom HELCOM, OSPAR. EU:s avloppsvattendirektiv och EU:s ramdirektiv för vatten har varit fortsatt viktigt under 2005-2020.³

Även tidigare arbete inom området var en viktig grund till framgången. Propositionen Miljöpolitiken inför 90-talet som innehöll bland annat riktlinjer för en ökad reduktion av fosfor och kväve i svenska avloppsreningsverk i vissa områden samt Naturvårdsverkets Aktionsplan mot havsföroreningar, 1987, som låg till grund för regeringens ställningstagande, samt om åtgärdstrycket från HELCOM och OSPAR.⁴

Biogasproduktion och uppgradering till fordonsbränsle

Vad vi ville åstadkomma

- Organiskt bunden energi (som biogas) återvinns i reningsverken. Avloppsvatten förvandlas från en restprodukt till en resurs, som ger energi i form av biogas till bussar och andra fordon eller används till att värma växthus med grönsaksodlingar.
- Matavfall och fekalier kan rötas för att ge biogas.

Vad vi uppnådde

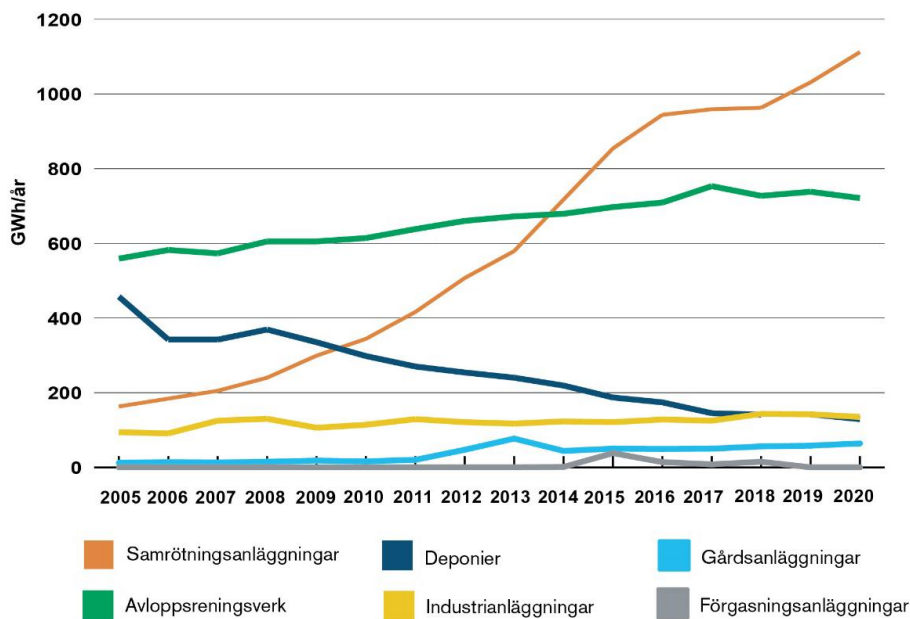
Såväl Sveriges totala biogasproduktion som mängden och andelen biogas uppgraderad till fordonsgas har ökat 15-falt sedan statistiken började samlas in systematiskt år 2005. Se figurerna 3 och 4 nedan.⁵

³ Se länk till SCB-rapporten för 2020 års statistik, tabell 1 utsläpp av kväve:

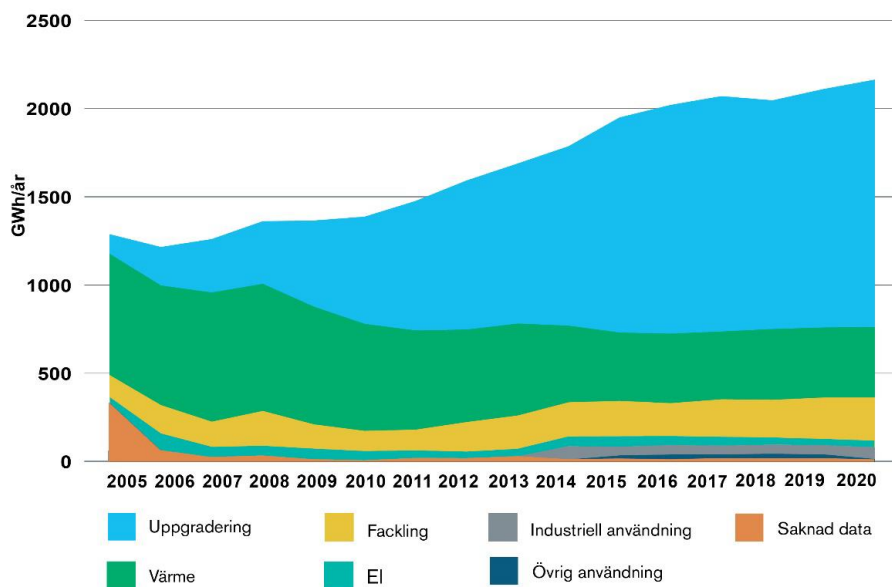
https://www.scb.se/contentassets/df67fbff8d32443db04e94c1b910dd3d/mi0106_2020a01_sm_mi22sm2201.pdf

⁴, läs mer på sid 16-21 i redovisningen av regeringsuppdraget om avloppsdirektivet och känsliga områden: <https://www.naturvardverket.se/contentassets/d51b1ea3178f458e9fd9ad5eb7ac6c67/bilaga-1-bakgrund.pdf>

⁵ Mer biogasstatistik kan hittas här: https://www.energigas.se/media/3zyj1lrf/biogasstatistikrapport_2020-energigas-sverige.pdf



Figur 3. Utveckling av biogasproduktionen i Sverige per anläggningstyp, år 2005–2020. Samrötningsanläggningar är en anläggning som kan producera biogas från matavfall, avfall från livsmedelsindustri och från gödsel (ca 40%).⁶



Figur 4. Utveckling av användningen av producerad biogas (GWh) i Sverige uppdelat på användningsområde, år 2005–2020.⁷

⁶ Källa Energigas Sverige: https://www.energigas.se/media/3zyj1lrf/biogasstatistikrapport_2020-energigas-sverige.pdf

⁷ Källa Energigas Sverige: https://www.energigas.se/media/3zyj1lrf/biogasstatistikrapport_2020-energigas-sverige.pdf

Styrmedel och drivkrafter

- Genom möjlighet till finansieringsstöd från en rad tidiga klimatsatsningar från slutet av 90-talet har under perioden har en mycket positiv utveckling skett av den svenska biogasproduktionen, såväl när det gäller den totala produktionen som reningsverkens uppgradering av biogas till fordonsgas.⁸
- EU har de senaste 5 åren bedrivit en politik där gasanvändning som drivmedel för fordon (dessvärre oberoende av om det är biogas eller fossil gas) ska fasas ut (enligt den så kallade tail-pipe principle) vilket innebär att biogasen behöver hitta nya användningsområden och därmed även nya logistiklösningar som att förvätska biogasen till LBG för att kunna ersätta fossilgas inom exempelvis kemi- och stålindustrin. Även regionernas elektrifiering av lokalbusstrafiken är en egen drivkraft som snabbt minskar behovet av biogas i den sektorn.

Områden som i viss mån utvecklades som vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021

Fosfor i kretslopp

Vad vi ville åstadkomma

Fosfor från avlopp inlemmas i ett effektivt kretslopp

I storskaliga reningsverk återvinns över 95 procent av fosfor. Det näringsrika slammet renas och återförs till jordbruksmarken.

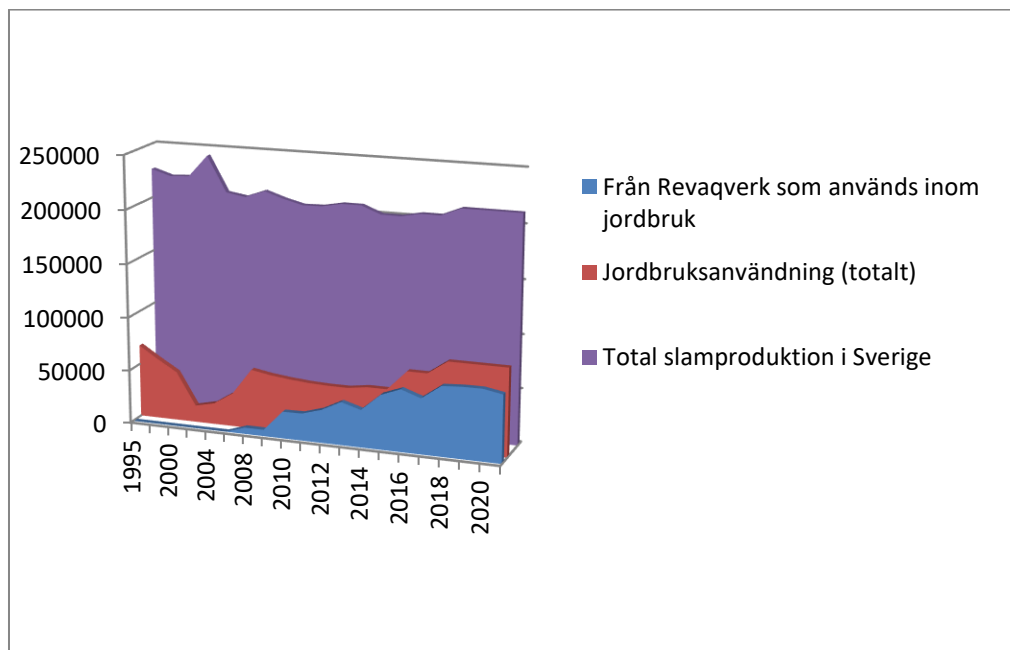
Lokala sorteringsystem återvinner cirka 90 procent av fosfor och kvävet samt värme från avloppsvatten i fastigheterna.

Vad vi uppnådde

- Marknaden inklusive kunderna av växtnäring och gröda (LRF och Livsmedelsföretagen) har under hela perioden varit den viktigaste drivkraften med samarbetsprojektet för tredjepartscertifiering enligt Revaq. Revaq har samlat aktörerna inklusive reningsverken sedan 2008 med det mest ambitiösa uppströmsarbetet i Europa. Därigenom har återföringen möjliggjorts av fosfor, kväve och organiskt material via användning av slam av hög kvalitet.
- Teknikutveckling och efterföljande investeringar för utvinning av fosfor och andra resurser ur slam har gått betydligt långsammare än väntat på grund av frånvaro av beslut av staten till införande av nya styrmedel under hela perioden 1995–2022, trots fyra stycken regeringsuppdrag/SOU under perioden 1999-2020. Svårigheten har legat i att finna rätt balans mellan återutnyttjande av resurser och målet Giftfri miljö.

⁸ .Biogasstatistik <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/biogas/statistik-om-biogas/>).

- Genom samarbetsprojektet Revaq har LRF, Livsmedelsföretagen och VA-branschen, ökat förtroendet för användning av slam av hög kvalitet inom jordbruket så att bland annat ca 15 % av Sveriges mineralgödselimport (fosfor) idag kan ersättas av fosfor via slammet.⁹



Figur 5. Slamproduktion, total användning av slam på åkermark i ton torrsubstans (TS) samt därav användning av slam från Revaq-certifierade reningsverk 1995-2021. Källa Svenskt Vatten: <https://www.svensktvatten.se/globalassets/avlopp-och-miljo/uppstromsarbete-och-kretslopp/revaq-certifiering/revaq-arsrapport-2021.pdf>

Halten fosfor i slam (TS) är ca 3 %. Som figur 5 visar är det en fortsatt stor andel av slamproduktionen som inte används på åkermark. Orsaken är antingen för dålig kvalitet eller att det inte finns tillräckligt med jordbruk inom regionen där slam passar in lantbrukarens växtföljd, det kan till exempel finnas tillräckligt med djurgödsel. Det slam som inte används på åkermark används ofta till olika typer av anläggningsjord. I många fall är detta inte en hållbar hantering då väldigt lite av slammets växtnäring används. Här finns ett stort behov av investeringar i nya tekniker för återföring av fosfor, kväve och mull/biokol. Där användning av biokol även ger en stabil nettosänka av kol även på lång sikt.¹⁰

Styrmedel och drivkrafter

- Huvuddelen av målbilden och alla dess delområden är fortsatt högst aktuell som målbild och i vissa fall finns det nu ännu högre ambitioner- se Svenskt Vattens ”Den hållbara VA-leveransen – Utblick 2050”¹¹

⁹ Läs mer här: <https://www.svensktvatten.se/globalassets/avlopp-och-miljo/uppstromsarbete-och-kretslopp/revaq-certifiering/revaq-arsrapport-2020.pdf>

<https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/kretslopp-och-uppstromsarbete/nationellt-natverk-for-fosfor-och-andra-avloppsresurser/>

¹⁰ Läs mer här om ”slamhierarkin”: <https://www.svensktvatten.se/vattentjanster/avlopp-och-miljo/kretslopp-och-uppstromsarbete/nationellt-natverk-for-fosfor-och-andra-avloppsresurser/>

¹¹ https://www.svensktvatten.se/globalassets/om-oss/svensktvatten_utblick2050.pdf

- Utvecklingen har gått mycket långsammare än vi skisserade i ”Sverige år 2021”. När det gäller återföring av näringsämnen till åkermark beror detta till stor del på en kombination av frånvaro av beslut av staten sedan 1995 att besluta om nya styrmedel, fortsatt låga priser på mineralgödsel (fram till våren 2022) samt att näringsämnen med ursprung i avlopp fortsatt är otillåtet i EU-förordningen om ekologisk odling. Under våren 2023 kan vissa lättnader komma.
- Under perioden 2000-2020 har det genomförts tre regeringsuppdrag och en offentlig utredning med många bra förslag till styrmedel, samt goda förslag till styrmedel från den parlamentariska miljömålsberedningen så sent som 2021. Nio miljöministrar har passerat utan ett beslut. Fortfarande inga beslutade nya statliga styrmedel inom området sedan 1994.
- Det är olyckligt att det delmål inom miljö kvalitetsmålet ”God bebyggd miljö” om återföring av fosfor från avlopp till åkermark som fanns i början av 2000-talet försvann i samband med reformering av miljömålssystemet, planen var att delmålet skulle ersättas av ett nytt etappmål kring 2012, detta beslut har ännu inte tagits av regeringen trots flera bra förslag i redovisade regeringsuppdrag. Ett etappmål för återföring av fosfor och kväve från avlopp till åkermark föreslogs i januari 2021 av den parlamentariska miljömålsberedningen.
- Inom ramen för Regeringens nuvarande Delegation för Cirkulär ekonomi har därför Expertgruppen för Cirkulär och Hållbar VA nyligen föreslagit regeringen en rad styrmedel för bättre återföring av resurser från reningsverk.¹²
- EU:s beslut år 2014 att föra upp fosfor på EU:s lista över kritiska råvaror har varit ett avgörande beslut för att ändå ha kvar fokus på fosforfrågan i debatt och teknikutveckling.¹³
- Förutsättningarna för den skisserade utvecklingen har på senare år starkt förbättrats genom nya EU-planer på Cirkulär ekonomi, kemikaliestrategi, under hösten 2022 publicerade EU-kommissionens ett nytt förslag på avloppsvattendirektiv, vilket i skrivande stund slutförhandlas i trilogien. Ett nytt förslag till slamdirektiv förväntas presenteras av EU-kommissionen från 2025/2026.

Renade slamprodukter för återvinning

Vad vi ville åstadkomma

¹² https://www.svenskvatten.se/om-oss/nyheter-lista/delegationen-for-cirkular-ekonomi/?t_id=EpISkFpKg_9nc_kr3BBvgA%3d%3d&t_uid=yAs9ewdzRcqzugLMwU7gqw&t_q=delegationen&t_tags=language%3asv%2csiteid%3ab47c99cb-a914-4f1b-8fba-9e4836a984f6%2candquerymatch&t_hit.id=SvensktVatten_Web_Models_Pages_NewsPage/_ec51173c-f264-4160-9bc4-70c023d58ccc_sv&t_hit.pos=3

¹³ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

- Fosfor från avlopp inlemmas i ett effektivt kretslopp.
- Storskaliga reningsverk återvinner över 95 procent av fosfor. Det näringsrika slammet renas och återförs till jordbruksmarken.
- Reningsteknik som garanterar hög kvalitet på slamprodukter.

Vad vi uppnådde

- Teknikutveckling och efterföljande investeringar för utvinning av fosfor och andra resurser ur slam har gått betydligt långsammare än väntat på grund av oförmåga till införande av nya styrmedel från staten sedan 1995.
- Vi har idag inga fullskaleprojekt (över några tusen personer) i Sverige för renade slamprodukter för återvinning men tack vare hållbarhetsambitioner hos teknikleverantörer, forsknings- och innovationsfinansiärer och VA-organisationer har en lång rad pilotprojekt genomförts för återvinning av fosfor, biokol och kväve från avloppsvatten och avloppsslam. Inom ramen för Regeringens nuvarande Delegation för Cirkulär ekonomi har Expertgruppen för Cirkulär och Hållbar VA beskrivit dessa tekniker¹⁴

Styrmedel och drivkrafter

Huvuddelen av målbilden och alla dess delområden är fortsatt högst aktuell som målbild och i vissa fall finns det nu ännu högre ambitioner, se Svenskt Vattens ”Den hållbara VA-leveransen – Utblick 2050”.¹⁵

Ett avgörande styrmedel för att få en mer positiv utveckling i både teknikutveckling och investering skulle kunna ha varit statligt beslutade styrmedel för återföring av fosfor och kväve (se även under rubriken Fosfor i kretslopp, rubriken Drivkrafter) samt att växtnäring från fler avloppsbaseade produkter kan beslutats vara tillåtet enligt EU:s förordning för ekologisk odling. Nyligen har den avloppsbaseade produkten struvit blivit godkänd för ekologisk odling.

Två exempel på viktiga styrmedelsförslag är de styrmedel som föreslogs under 2020 och 2021 både av både den parlamentariska miljömålsberedningen och av expertgruppen för hållbar och cirkulär VA inom regeringens delegation för cirkulär ekonomi:

- Regeringen bör utreda införandet av en kvotplikt för återvunnen fosfor och återvunnet kväve i all mineralgödsel som sätts på marknaden.

¹⁴ : https://www.svensktvatten.se/om-oss/nyheter-lista/delegationen-for-cirkular-ekonomi/? t_id=EpISkFpKg_9nc_kr3BBvgA%3d%3d& t_uid=yAs9ewdzRczugLMwU7gqw& t_q=delegationen& t_tags=language%3asv%2csiteid%3ab47c99cb-a914-4f1b-8fba-9e4836a984f6%2candquerymatch& t_hit.id=SvensktVatten_Web_Models_Pages_NewsPage/_ec51173c-f264-4160-9bc4-70c023d58ccc_sv& t_hit.pos=3

¹⁵ https://www.svensktvatten.se/globalassets/om-oss/svensktvatten_utblick2050.pdf

- 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

EU:s beslut år 2014 att föra upp fosfor på EU:s lista över kritiska råvaror har varit den viktigaste drivkraften för teknikutveckling för återvinning av fosfor ur slammet.¹⁶

Trots avsaknaden av statliga styrmedel och att det fortfarande är en bit kvar tills fler avloppsbaseade växtnäringssystem blir godkända för ekologisk odling inom EU så har alltså de samlade ambitionerna för hållbarhet inom VA och hos teknikleverantörer: återföring av växtnäring, minskat klimatavtryck, vattenbesparing och minskade kväveutsläpp till vatten tillsammans varit tillräckliga för de projekt som idag pågår i Sverige.

Sorterande system

Vad vi ville åstadkomma

- Lokala sorteringsystem återvinner cirka 90 procent av fosfor och kvävet samt värme från avloppsvatten i fastigheterna.
- När det gäller återföring av fosfor och kväve från avlopp är transportkostnaderna och energianvändningen avgörande. Om urin respektive slam koncentreras kan det transporteras längre sträckor. Försök pågår att koncentrera urin till pulver som kan användas på samma sätt som mineralgödsel. Om metoden blir praktiskt användbar och energisnål blir urinseparering intressant även vid längre transportsträckor till jordbruksmark.

Vad vi uppnådde

Ett 20 - 30-tal praktiska projekt med urinsorterande toaletter i ekobyar genomfördes under 90-talet. De flesta av dessa system var oftast lekmanndrivna och hade varken den långsiktiga tekniska funktionalitet eller fick det mer professionella och organisatoriska stöd och organisation de hade behövt.

De senaste 10 åren har intresset åter vaknat till liv för sorterande system men snarare i nyproducerade tätortsområden och med en mer professionell organisation än i ekobyar. Nu är vakuumsystem aktuella för hela toalettvattnet och inte urinsortering. Flera stadsutvecklingsprojekt genomförs eller planeras i Sverige, där projektet H+ Oceanhamnen i Helsingborg är det ledande projektet i Sverige och förmodligen i hela EU. Detta är ett betydligt mer lovande projekt än många av de mer lekmanndrivna urinsorteringsprojekten i ekobyar på 90-talet. Projektet drivs av den regionala VA-organisationen NSVA.

Forskning och även långt gångna praktiska försök med flera prototyptoaletter pågår även vid SLU och VA SYD för att torka urin direkt vid toaletten till ett kvävepulver för att på så vis

¹⁶ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

minska transportvolymerna och därmed kraftigt förbättra transportlogistiken. De första kommersiella företagen för urintorkande toaletter har nu startat igång.

Styrmedel och drivkrafter

Ett avgörande styrmedel för att få en snabbare och mer positiv utveckling, både när det gäller teknikutveckling och investeringar, hade dels varit statligt beslutade styrmedel för återföring av fosfor och kväve (se även under rubriken Fosfor i kretslopp, rubriken Drivkrafter) samt att växtnäring från avlopp sedan länge beslutats vara tillåtet enligt EU:s förordning för ekologisk odling.

Två exempel på viktiga styrmedelsförslag är liksom för *Renade slamprodukter för återvinning* de styrmedel som föreslogs under 2020 och 2021 både av både den parlamentariska miljömålsberedningen och av expertgruppen för hållbar och cirkulär VA inom regeringens delegation för cirkulär ekonomi:

- Regeringen bör utreda införandet av en kvotplikt för återvunnen fosfor och återvunnet kväve i för allt mineralgödsel som sätts på marknaden.
- 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

Det är inom ekologisk odling som den potentiella marknaden och betalningsviljan är absolut störst, framför allt av kväve återvunnen från avlopp. Intresset för att driva en sådan fråga har under olika perioder funnits från danska och brittiska bönder – men detta har varit långt från tillräckligt för att få till stånd en förändring. Sverige har tills alldeles nyligen inte alls drivit på i frågan inom EU.

EU:s beslut år 2014 att föra upp fosfor på EU:s lista över kritiska råvaror har varit en viktig drivkraft.¹⁷

Trots avsaknaden av statliga styrmedel och att det är långt kvar tills avloppsbasead växtnäring blir godkänd för ekologisk odling inom EU så har alltså de samlade ambitionerna för hållbarhet inom VA: återföring av växtnäring, minskat klimatavtryck, vattenbesparing och minskade kväveutsläpp till vatten tillsammans varit tillräckliga för de projekt som idag pågår i Sverige.

Fosfor tas till vara från gruvavfall

Vad vi ville åstadkomma

- Fosfor i gruvavfall ska utnyttjas eller deponeras på sådant sätt att det kan utnyttjas i framtiden.

Vad vi uppnådde

¹⁷ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

LKAB beslutade 2021 om produktion av återvunnen fosfor från gruvavfall. Produktionen planeras att starta 2027.

Styrmedel och drivkrafter

Här har EU:s beslut år 2014 att föra upp fosfor på EU:s lista över kritiska råvaror varit det helt avgörande styrmedlet.¹⁸

En del diskussioner fördes med LKAB kring 2010 men intresset var då lågt. Efter det att EU satte upp fosfor på sin lista för kritiska råvaror har diskussionen kommit upp igen om att utvinna fosfor från gruvavfall. Efter framsteg i teknikutvecklingen och några års diskussioner mellan LKAB och andra aktörer gick LKAB ut år 2021 med ett pressmeddelande att de själva startar upp utvinning 2027. Ett styrmedel som tillkommit under 2022 är nödvändigheten att EU, i enlighet med sin inriktning för strategisk autonomi, om att på sikt göra sig oberoende av import av mineralgödsel från framförallt Ryssland¹⁹

Områden som blev betydligt sämre än vad vi bedömde vara möjligt i målbilden för Sverige år 2021

Våtkompostreaktorer

Vad vi ville åstadkomma

Exemplifiera en ny lovande teknisk som ansågs kunna passa för hygienisering av småskaliga och sorterade avloppsfraktioner.

Vad vi uppnådde

Utvecklingen av våtkompostreaktorer hör nära ihop med utvecklingen för sorterande system. Se mer under rubriken "Sorterande system". Våtkompostreaktorer är framför allt en tillgång för hygienisering av sorterade avloppsprodukter. Den ringa produktionen och efterfrågan på sorterade avloppsprodukter har tyvärr starkt begränsat utbygganden av våtkompostreaktorer.

Dessutom har behandlingen avloppsslam från mindre reningsverk fortsatt att transporteras till större reningsverk för behandling och starkt fokus på biogasproduktion. Alternativet att i de fallen välja mindre transportarbete och istället behandla slam från mindre reningsverk i småskaliga våtkompostreaktorer som använder elenergi och där lågvärdig värmeenergi kan återanvändas, har inte kunnat slå igenom.

Styrmedel och drivkrafter

Bristen på styrmedel, höga elenergikostnader samt den låga efterfrågan på sorterade avloppsprodukter har bidragit till utvecklingen.

¹⁸ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

¹⁹ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c82d9dd0-61b9-11ed-92ed-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF , läs gärna mer här: <https://lkab.com/nyheter/500-arbetstillfallen-skapas-nar-lkab-utvinner-kritiska-mineral-fran-gruvavfall/>
<https://lkab.com/nyheter/lkab-kan-ersatta-europas-import-av-fosformalm-fran-ryssland/>
<https://lkab.com/press/lkab-valjer-lulea-for-den-cirkulara-industriparken-for-fosfor-och-sallsynta-jordartsmetaller/>

Tabell 2, Detaljbild av utvecklingen 1996 – 2021 jämfört med målbilden i Sverige 2021

Sektorer och viktiga områden som skulle förändras enligt målbilden	Målbild (läget ca 1996 och målbilden 2021) ”Vad vi 1996 bedömde skulle vara möjligt att uppnå till 2021”	Måluppfyllelse (faktiskt utfall 2021)
VATTEN OCH AVLOPP		
Kväve- och fosforrening	++	+++
Biogas	++	+++
Fosfor i kretslopp	++	+
Renade slamprodukter för återvinning	++	Oförändrat – men nu bättre framtidsprognos än för 5-10 år sedan
Sorterande system	++	Oförändrat – men nu bättre framtidsprognos än för 5-10 år sedan
Våtkompostreaktor	+	-
BASINDUSTRI		
Fosfor tas till vara från gruvavfall	+	Oförändrat – men nu betydligt bättre framtidsprognos än för 5-10 år sedan.

+++ = mer än full måluppfyllelse, ++ = full måluppfyllelse; + = förbättring, men inte full måluppfyllelse, – = försämring jämfört med 1995

Tabell 2 ovan finns en sammanfattning om hur vatten- och avloppsområdet uppnådde målbilden för år 2021 som vi satte för drygt 25 år sedan. De områden som framförallt blev som vi bedömde vara möjligt eller att de till och med blev bättre än i målbilden vi satte för Sverige år 2021 är de kraftigt minskade utsläppen från reningsverken av kväve och fosfor samt den snabbt ökade biogasproduktion för uppgradering till fordonsbränsle.

Det tog tid, men de senaste 5-10 åren har även förutsättningarna och kunskapen förbättrats betydligt för områdena: fosfor i kretslopp, renade slamprodukter för återvinning, sorterande avloppssystem samt att fosfor ska kunna tas till vara från gruvavfall.