REVAQ®
Renare vatten – bättre kretslopp

Rapport
R2026-05

Årsrapport 2025



REVAQ®

Renare vatten – bättre kretslopp

Revaq c/o Svenskt Vatten

POSTADRESS Box 14057, 167 14 Bromma
BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma
TELEFON 08-506 002 00
E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se

Innehåll

1 Inledning 4

2 Sammanfattning 5
2.1 Framgångar under 2025 5

3 Bakgrund 7
3.1 Total slamproduktion i Sverige 2025 9
3.2 Certifiering 9

4 Revaq-certifierade verk 10

5 Uppströmsarbete 11

6 Kadmium 15
6.1 Nödvändigt förbättringsarbete 16
6.2 Mål för Revaq 16
6.3 Medelvärdet för kadmiumfosforkvoten 17
6.4 Identifierade och eliminerade kadmiumkällor 17
6.5 Effekt av kadmium på åkermark 19

7 Spårelement 21

8 Oönskade organiska ämnen 24
8.1 Granskning av oönskade ämnen från miljöfarliga verksamheter 24
8.2 Utfasningar 25
8.3 Goda exempel för att minska belastningen av oönskade organiska ämnen 26

9 Informationsinsatser 28

10 Forskningsrapporter som publicerats senaste året samt pågående FoU-projekt 30

11 Bilaga 1 38
12 Bilaga 2 40
13 Bilaga 3 43
14 Bilaga 4 44
15 Bilaga 5 45

1 Inledning

Få flöden i samhället är så stora som de 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. VA-organisationerna, akademien och teknikföretag har identifierat en rad resurser i avloppsvatten som kan tas tillvara i den cirkulära ekonomin för att öka möjligheterna till ett hållbart samhälle.

Vårt framtida samhälle kommer att präglas av flöden av resurser och vår samlade förmåga att nyttja dessa resurser både hållbart och effektivt. Genom den hållbara VA-leveransen skapas förutsättningar till återanvändning, återföring och cirkulation.

Bilden av VA behöver förändras – dagens avlopp behöver bli morgondagens resurs och dagens reningsverk blir morgondagens resursverk. Samhället i stort, både producenter och konsumenter behöver fortsätta att förändra beteenden och attityder och verka uppströms tillsammans. Det finns även ett stort behov av översyn och helhetsperspektiv. Det behövs även förståelse och politiskt mod med konkreta beslut för att VA-verksamheternas resurser och nytta fullt ut ska tas tillvara.

Revaqs årsrapport är en del i arbetet med att såväl synliggöra vatten- och avloppsfrågorna som att på ett säkert sätt återföra viktiga resurser till åkermarken. Revaq är ett nationellt kvalitetssäkringssystem för reningsverk. Revaq drivs av Svenskt Vatten. Kopplat till Revaq finns en styrgrupp där LRF och Livsmedelsföretagen deltar och samverkan sker med Naturvårdsverket. Svensk Vatten står som ensam ägare till systemet.

Ett åtagande för reningsverken som anslutit sig till Revaq är att öppet redovisa vad som gjorts, vilka framgångar man nått och vilka problem och utmaningar man stött på. I det dagliga arbete som sker bland Revaq-verken finns en stor kunskap om allt från uppströmsarbete, provtagning av vatten till användning av slam inom jordbruket. I hela kedjan från uppströmsarbetet till arbetet med slamanvändningen på lantbrukarens åker finns Revaqarbetet med och förbättrar, mäter, analyserar och kontrollerar.

I denna årsrapport redovisas de Revaq-certifierade avloppsreningsverkens huvudsakliga insatser och resultat för 2025. Som framgår har mycket uppnåtts. Men mycket återstår också att göra, för att det ska vara möjligt att nå Revaqs långsiktiga mål.

En av grundtankarna med Revaq är att de certifierade verken ständigt ska arbeta för förbättringar mot långsiktiga och ambitiösa miljömål, samt kontinuerligt redovisa sina resultat. På så sätt bygger Revaq en fungerande cirkulär ekonomi samtidigt som vi kan minska behovet av att impotera mineralgödsel och därmed bidra till att trygga svensk livsmedelsförsörjning.

Det behövs politisk insikt och mod för att utforma ett långsiktigt hållbart uppdrag för landets VA-organisationer. Varken ett enskilt reningsverk eller en kommun kan som ensam verksamhetsutövare skapa cirkularitet. Vi ser därför fram emot den fortsatta och gemensamma resan.

Stockholm 26 oktober 2026
Anders Finnson

2 Sammanfattning

2.1 Framgångar under 2025

Intresset från lantbrukare för att återanvända mull och växtnäring från Revaq-certifierade reningsverk är fortsatt stort och ökande.

2025 var även ett rekordår med sju nya Revaq-verk som blev certifierade, så många nya Revaq-verk har inte certifierats på 15 år.

Under 2025 återfördes 2 684 ton fosfor (motsvarar 14 procent av Sveriges mineralgödselimport av fosfor för gödselåret 2024/2025 på 19 000 ton fosfor) och 4 376 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 87 000 ton slam mätt som torrsubstans. Utöver fosfor och kväve innehåller slammet även makronäringsämnen som kalcium, magnesium, svavel och mikronäringsämnen som exempelvis koppar, mangan och zink.

Producerad slammängd godkänt av Revaq för jordbruksanvändning under året var 90 275 ton torrsubstans.

Mängden organiskt material som tillfördes åkermark var cirka 50 000 ton. Det organiska materialet kan öka mullhalten i åkermarken och utgör också en kolsänka. Med antagandet att 10–50 procent av det organiska materialet finns kvar efter 25 år i åkermarken kan den årliga utsläppsminskningen på grund av inlagring av organiskt material då bli cirka 9 000–45 000 ton CO_2. Under 2025 var mer än 5,5 miljoner personer anslutna till Revaq-verk i 75 svenska kommuner.

När det gäller Revaqs uppströmsarbete har bland annat:

- 68 enskilda kadmiumkällor detekterats och 1 kg kadmium har eliminerats, vilket ökar förutsättningarna att nå kadmiummålen.
- 173 förekomster av farliga ämnen hos anslutna verksamheter eliminerats.

Revaqs långsiktiga mål för kadmium vid slamspridning på åkermark är att nytillskottet av kadmium per kg fosfor inte ska överstiga det i genomsnittlig mineralgödsel som används i Sverige (vid normalår strax under 7,0 mg Cd/kg P). Tillsammans med halten i klosettvatten (14 mgCd/ kgP) blir Revaqs långsiktiga mål för kadmiumfosforkvoten i slammet: 7 + 14 = 21 mg Cd/kg P. Målet under perioden 2020–2028 är 23 mg Cd/kg P, en ytterligare minskning av kadmiuminnehållet i slam på cirka 10 procent är således nödvändig över tid.

Under 2025 var kadmiumfosforkvoten för slam som godkänts för användning på åkermark följande:

21 mg Cd/kg P eller lägre	Redan vid eller under det långsiktiga kadmiumfosformålet på 21 mg Cd/kg P	34 reningsverk
34 reningsverk	Nära det långsiktiga kadmiumfosformålet på 21 mg Cd/kg P	4 reningsverk
Över 25 mg Cd/kg P	En bit kvar till det långsiktiga kadmiumfosformålet 21 mg Cd/kg P	5 reningsverk

79 procent av de certifierade reningsverken har under året producerat ett slam som har en kadmiumfosforkvot på 21 Cd/kg P eller lägre. De reningsverk som idag ligger över 21 mg Cd/kg P behöver således på sikt minska kadmiuminnehållet i sitt slam med 5–25 procent.

Totalt sedan starten av Revaq år 2008, har flera tusen olika verksamheter – som till exempel industrier, biltvättar, värmeverk och sjukhus – kontaktats angående oönskade grundämnen och organiska ämnen som kan nå avloppet.

För de flesta reningsverk där slam används på åkermark medför slamanvändningen en ackumulering i mark av guld, vismut och silver vilken överskrider 0,20 procent per år. Silver förekommer hos 84 procent av certifierade reningsverk som ett ämne som ger ackumulering över 0,20 procent. Guld är det spårämne som ger den snabbaste ackumuleringen. Guldhalten fördubblas under en 20–50 årsperiod med nuvarande ackumuleringstakt. Guld och Vismut bedöms inte, med nuvarande kunskap, ge negativa effekter på miljön och behöver därför inte prioriteras.

3 Bakgrund

Avloppsslam från svenska reningsverk innehåller en stor del av den fosfor som förs med våra livsmedel i ett kretslopp ”från bord till jord”.

Dessutom innehåller slammet kväve samt en lång rad andra viktiga makro- och mikronäringsämnen som exempelvis svavel, magnesium, mangan, bor och selen. Det finns även en stor del organiskt material, som utgör ett tillskott för mullbildning främst på kreaturslösa gårdar. Därför är användning av slam på åkermark relevant.

Under 2021 så föreslog såväl den parlamentariska Miljömålsberedningen som den av regeringen tillsatta Delegationen för cirkulär ekonomi att regeringen skulle besluta om följande mål för återföring av fosfor och kväve från avlopp:

> *Målet innebär att till 2030 ska återföringen av återvunnen fosfor och kväve till livsmedelsproduktion vara minst 50 procent av fosfor och 15 procent av kväve från avlopp.*

› **Läs mer om bakgrund och förutsättningar till detta återföringsmål i bilaga 4.**

Revaq är ett certifieringssystem som verkar för att minska flödet av farliga ämnen till reningsverk, att skapa en hållbar återföring av växtnäring samt att hantera riskerna på vägen dit. Ett aktivt uppströmsarbete, ständiga förbättringar av slamkvaliteten och stora krav på spårbarhet är centrala delar i reningsverkens arbete.

Revaq ska säkra:

- en fortlöpande förbättring av kvaliteten på det till reningsverken inkommande avloppsvattnet och därmed på slamkvaliteten och på det utgående avloppsvattnet
- att alla aktörer har en öppen och transparent information om hur slammet producerats och om dess sammansättning
- att växtnäring från avloppsfraktioner produceras på ett ansvarsfullt sätt och att kvaliteten uppfyller fastställda krav.

Vid 2025 års start fanns 43 Revaq-certifierade reningsverk i Sverige. Under året certifierades 7 nya verk och i vid årets slut var det därmed 50 Revaq-certifierade reningsverk i Sverige. Certifikaten har utfärdats av RISE (Research Institutes of Sweden). Reningsverkens arbete är inriktat på ständig förbättring vad gäller framför allt kadmium, icke essentiella spårelement och oönskade organiska ämnen.

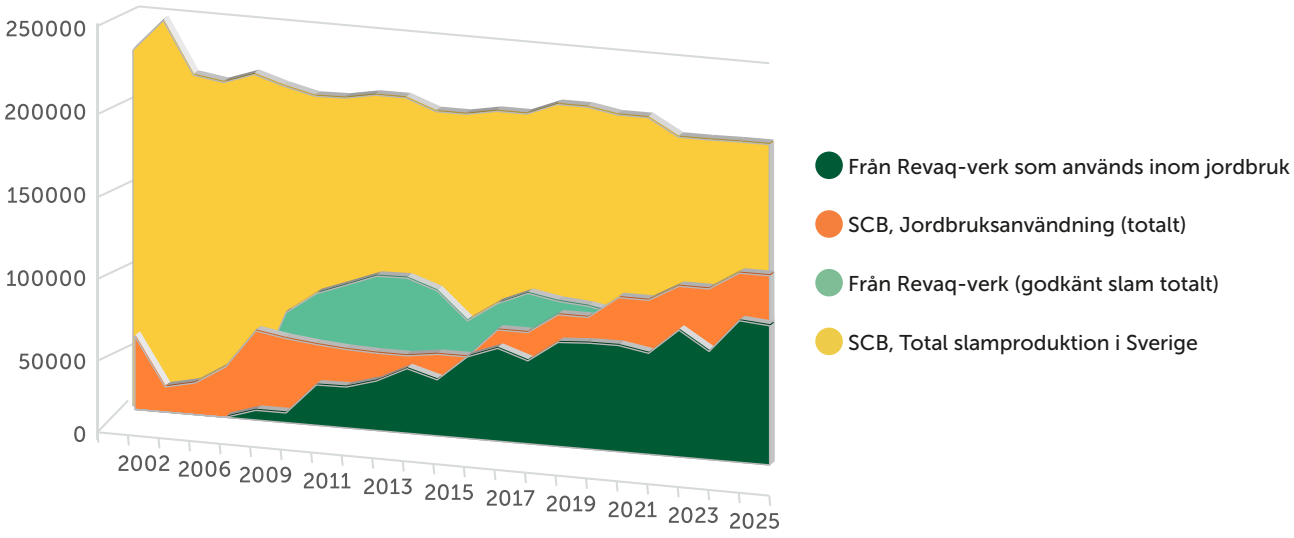
Intresset från lantbrukare för att återanvända mull och växtnäring från Revaq-certifierade reningsverk har varit stort under 2025, se figur 1.

Under 2025 återfördes 2 684 ton fosfor (motsvarar 14 procent av Sveriges mineralgödselimport av fosfor för gödselåret 2024/2025 på 19 000 ton fosfor) och 4 376 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 87 000 ton slam mätt som torrsubstans.

Mängden organiskt material som därmed tillfördes åkermark var cirka 50 000 ton, 60 procent av torrsubstansmängden. Det organiska materialet ökar mullhalten i jorden och utgör också en kolsänka. Med antagandet att 10–50 procent av det organiska materialet finns kvar efter 25 år i åkermarken är den årliga utsläppsminskningen på grund av inlagring av organiskt material motsvarande cirka 9 000–45 000 ton CO_2.

Makronäringsämnen som kalcium, magnesium och svavel och mikronäringsämnen som exempelvis koppar, mangan och zink återfördes också via slammet.

Under 2025 producerade Revaq-verken cirka 90 275 ton (torrsubstans) godkänt för användning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Slammet innehöll cirka 2 860 ton fosfor, men även betydande mängd kväve och en lång rad makro- och mikronäringsämnen. Om alla godkända Revaq-partier användes inom jordbruket skulle slammet kunna ersätta en femtedel av fosforgödselimporten till Sverige under ett normalår.

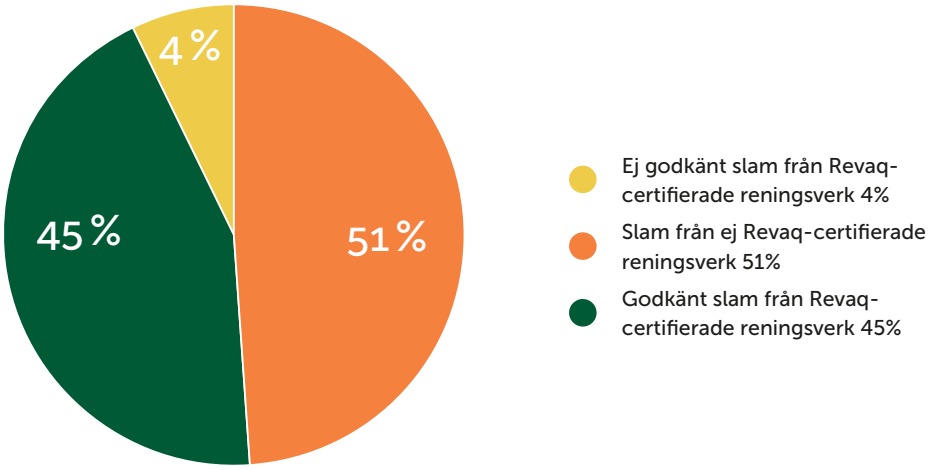


Figur 1. I figuren anges ton slam som torrsubstans:

- produktionen av slam från samtliga svenska reningsverk (gul färg)
- produktionen av godkänt slam från Revaq-certifierade reningsverk (ljusgrön färg)
- slam som används totalt på jordbruksmark i Sverige (orange färg)
- slam från Revaq-certifierade reningsverk som används på jordbruksmark (mörkgrön färg).

3.1 Total slamproduktion i Sverige 2025

Under året har mer än 5,5 miljoner personer varit anslutna till Revaq-certifierade reningsverk, vilket är drygt hälften av alla personer vars avloppsvatten går till Sveriges kommunala reningsverk.



Figur 2.
Revaq-certifierade reningsverk stod för hälften av slamproduktionen från kommunala renings-verk under 2025. Den gula tårtbiten står för slampartier från Revaq-certifierade reningsverk som ej godkänts för användning på åkermark enligt Revaq-reglerna.

Reningsverk, certifierade enligt Revaq, arbetar med att redan vid anslutna verksamheter kontrollera och minska innehållet av kadmium, prioriterade spårelement och oönskade organiska ämnen. Vi kallar det uppströmsarbete.

Utöver detta förbättringsarbete finns krav på de certifierade reningsverken att alltid leverera:

- ett slam som är hygieniserat så att inte salmonella påvisas
- ett slam som används för bästa möjliga växtnäringsutnyttjande
- ett slam med en tydlig spårbarhet.

3.2 Certifiering

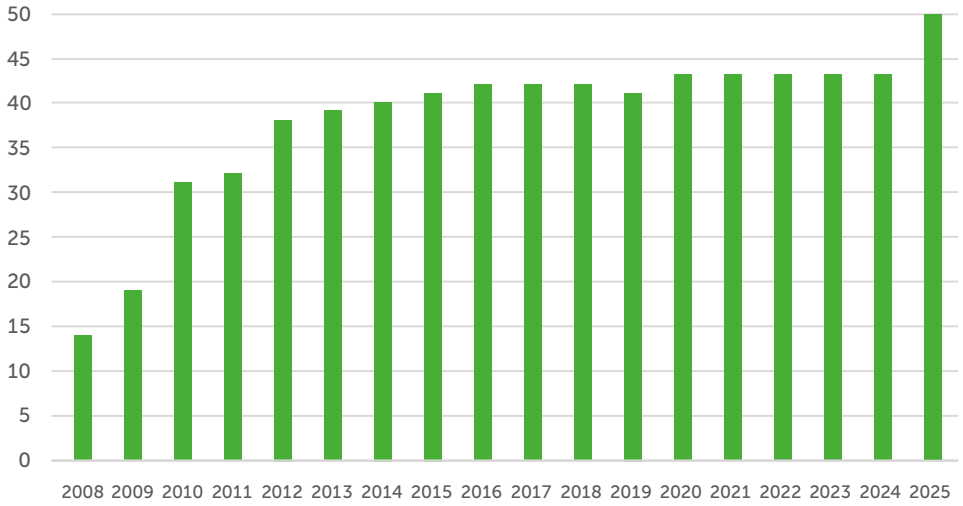
Kraven enligt kapitel 1.2. i Revaq-reglerna 2025 för godkänt slam från Revaq-certifierade reningsverk kan sammanfattas så här:

- Balans på åkermarken, ingen oacceptabel ackumulering av metaller och oönskade organiska ämnen – på lång sikt
- Revaqs långsiktiga mål för kadmium vid slamspridning på åkermark är att nytill-skottet av kadmium per kg fosfor inte ska överstiga det i genomsnittlig mineralgödsel som används i Sverige (normalår strax under 7,0 mg Cd/kg P)
- Det långsiktiga målet är att icke essentiella ämnen inte ska ackumuleras med mer än 0,20 procent per år
- Salmonellafrihet
- Alla slampartier som används på åkermark ska vara spårbara på en digital GIS-karta.

4 Revaq-certifierade verk

Totalt var 50 avloppsreningsverk certifierade enligt Revaq under 2025.

Certifiering enligt Revaq leder till att kvaliteten på det inkommande avloppsvattnet till reningsverken förbättras och därmed även kvaliteten på slammet och det vatten som släpps ut i våra sjöar, vattendrag och kustområden. 2025 var ett rekordår då sju nya Revaq-verk blev certifierades, så många nya Revaq-verk har inte certifierats på 15 år.



Figur 3.
Antal Revaq-certifierade reningsverk de senaste 18 åren.

5 Uppströmsarbete

Avloppsreningsverk är byggda för att i första hand avlägsna organiskt kol och näringsämnen och renar därför endast i begränsad omfattning bort svårnedbrytbara ämnen och metaller.

De ämnen som reningsverken inte klarar av att bryta ned eller avlägsna kommer därför ut i kretsloppet och vattenmiljön och stannar där under lång tid. Uppströmsarbetet behöver därför bli effektivare och med precision riktas mot de som förorenar.

Det krävs både skärpta lagar i Sverige och EU och en bättre tillsyn så att redan befintliga lagar efterföljs. Som samhälle behöver sambanden tydliggöras och förstås bättre mellan hur vi nyttjar och konsumerar resurser, och det avfall som produceras.

Uppströmsarbetet bör vara ett gemensamt samhällsansvar för myndigheter, producenter, handeln och konsumenter. I dagsläget går dock utfasning av farliga ämnen från industri men framför allt från konsumentprodukter för långsamt vilket leder till att till exempel VA-organisationerna blir tvungna att ta på sig huvuddelen av ansvaret för att driva på uppströmsarbetet. Det är varken en hållbar eller rimlig ansvarsfördelning att reningsverket som är sist i aktörskedjan ska kompensera för alla tidigare aktörers bristande ansvar.

Därutöver behöver handeln gå före och byta ut farliga kemikalier som till exempel PFAS och antibakteriellt silver mot mindre farliga kemikalier i konsumentprodukter. Konsumenter behöver ändra sina konsumtionsvanor och beteenden kring vad de inhandlar, använder, spolar ned i toaletten och häller ut i vasken. Hushåll, industrier och andra verksamheter behöver därutöver använda fler miljömärkta produkter.

Regeringens tillsatta Delegationen för cirkulär ekonomi föreslog i sin rapport från april 2021 att:

- Inom VA och i en stor del av samhället arbetar man idag med förebyggande för att undvika användning av miljöfarliga ämnen. För att ytterligare stärka det arbetet bör regeringen ge lämplig myndighet, exempelvis Naturvårdsverket, i uppdrag att koordinera det nationella uppströmsarbetet och säkra en central kompetens och stödfunktion för avloppsfrågor och resurser i kretslopp.
- För att skapa giftfria och cirkulära kretslopp för vatten och avlopp föreslår Delegationen att lämpliga myndigheter ges i uppdrag att genomföra en översyn av relevanta lagar och förordningar så att dessa blir tydliga och stärker cirkulariteten för vatten och avlopp.

Uppströmsarbetet hos de Revaq-certifierade reningsverken syftar till att minska inflödet av kadmium, prioriterade spårelement och oönskade organiska ämnen till reningsverket. Därmed minskas också föroreningarna i reningsverkens producerade slam.

Uppströmsarbetet har betydligt fler värdefulla effekter. Reningsverken är inte byggda för att kunna rena dessa oönskade ämnen ur avloppsvattnet. När reningsverk belastas med vatten som innehåller höga halter av oönskade ämnen påverkas framför allt den biologiska reningen, vilket leder till försämrad rening. Uppströmsarbetet leder därför även till att reningsprocessen inte störs och att färre oönskade ämnen hamnar i hav, sjöar och vattendrag. Många vattendrag är vattentäkter och levererar det råvatten som renas i vattenverk och kvalitetssäkras som dricksvatten. Råvattenkvaliteten är avgörande för vilken kvalitet det producerade dricksvattnet får.

Reningsverken släpper alltså ut föroreningar som en konsekvens av förekomst av oönskade ämnen i avloppsvattnet. Uppströmsarbetet kan därför innebära förbättrade

reningsresultat och en bättre vattenkvalitet i hav, sjöar och vattendrag. Insatserna resulterar i att användningen av oönskade ämnen minskar i hushåll och till reningsverken anslutna verksamheter vilket är positivt då exponeringen av farliga ämnen minskar i hushållen och i samhället.

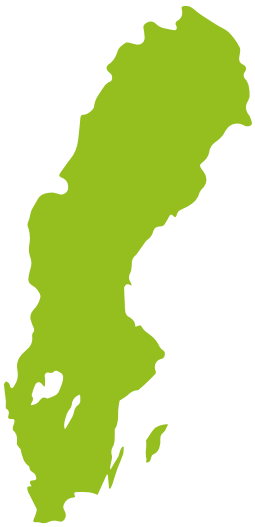
Effektivt uppströmsarbete måste bedrivas på flera fronter. En viktig del av arbetet är information om varifrån oönskade ämnen kommer. De Revaq-certifierade reningsverken arbetar därför med att informera såväl allmänhet som företag.

Informationsåtgärder

- Gryaab har genomfört en omfattande hushållsspillvattenprovtagning som avslutades under året. Sammanställning av provtagningen pågår. Sammanställningen kommer vara ett viktigt verktyg i uppströmsarbetet för så väl Gryaab som andra Revaq-verk.
- Laholmsbuktens VA har under året informerat om att spola rätt till hushåll via utskick vid två tillfällen under året och en broschyr med samma tema har tagits fram och publicerats på LBVAs hemsida. Ett flertal butiker har kontaktats för att undersöka intresse av att sätta upp informationsblad om vad som får spolas ner i toaletten.
- Under året har Roslagsvatten tagit fram en ”Vattenbroschyr”. Broschyren innehåller bland annat information om Revaq och Roslagsvattens arbete för att förbättra slamkvaliteten. Den innehåller även flera miljötips med fokus på uppströmsarbete och är framtagen för att delas ut vid evenemang där Roslagsvatten medverkar.
- På Sjöstadsverket i Karlstad tog man emot cirka 1000 personer på studiebesök under året och man har skickat ut information om att spola rätt till fastigheter med enskilda avlopp vars slam körs till avloppsreningsverket.
- Tekniska verken i Linköping har man under året informerat om hantering av färg och penseltvätt vid Universitetets aktivitet med målning vid Märkesbacken.
- Käppalaverket har under året haft informationskampanjer om skräp, fett och miljöfarliga ämnen i avloppet vilka synts i kollektivtrafik och sociala medier. Informationskampanj om silver i textilier syntes i digitala kanaler.

Reningsverkens samarbete med anslutna verksamheter och kommunernas miljökontor.

- Kungsängens avloppsreningsverk i Västerås har, tillsammans med miljökontoret, besökt fastighetsägare och verksamheter i ett område som i ett tidigare provtagningsprojekt visat på höga utsläpp av föroreningar till spillvattennätet. Man informerade om vad som får och inte får släppas ut till avlopp samt ställde krav på provtagning i de fall provtagning saknades. I de fall provtagning visar på överskridande av VA-organisationens riktvärden kommer krav ställas på rening eller andra åtgärder för att minska utsläppen.
- Roslagsvatten har under året haft möten med miljökontoren för att diskutera vilka frågor och budskap miljöinspektörerna kan lyfta i kontakten med anslutna verksamheter. Som en del av detta arbete deltog Roslagsvatten även vid ett tillsynsbesök.
- Sunne avloppsreningsverk har under året haft tät kontakt med miljöenheten gällande en tryckeriverksamhet som släppt färgat vatten till spillnätet där ett föreläggande resulterade till att verksamheten åtgärdade utsläppen.



Genom att upprätta policydokument och riktlinjer kan reningsverken få anslutna verksamheter att minska sina utsläpp av miljöskadliga ämnen. Detta minskar den negativa påverkan på ledningsnät, reningsprocesser, slam och miljö. Syftet med riktlinjerna är dels att tydliggöra för användarna vilka krav som ställs på industriavlopp, dels att säkerställa en enhetlig bedömning. 30 av de anslutna reningsverken anger att de har arbetat med policy och riktlinjer under rapportåret.

Strategier och riktlinjer som Revaq-verken tagit fram

- Kungsängsverket i Uppsala har under året tagit fram riktlinjer för såväl tandläkare, oljeavskiljare, hantering av skurvatten samt för färg.
- Käppalaverket har under året arbetat fram en uppströmsstrategi som innehåller omvärldsbevakning, nulägesanalys, framtidsscenarier, målsättningar samt handlingsplan med aktiviteter. Uppströmsstrategin fokuserar på inkommande avloppsvattens kvalitet och kvantitet, kommande direktiv så som avlopps- och prioämnesdirektivet, juridiska möjligheter att påverka och fokusämnen att arbeta med framåt.

Genom att skriva yttranden i samband med miljöprövning av verksamheter som avser att ansluta till kommunala spillvattennät kan reningsverken tidigt påverka utformningen av verksamheterna för att minimera eller undvika utsläpp av oönskade ämnen. 29 av de Revaq-certifierade reningsverken uppger att de aktivt har lämnat yttranden i tillståndsprocesser under året.

Yttranden i samband med miljöprövning av verksamheter som avser att ansluta till kommunala spillvattennät

- Öresundsverket i Helsingborg hör till de reningsverk som anger att de har ett gott samarbete med miljöförvaltning och länsstyrelse och är en aktiv part såväl i anmälnings och tillståndsärenden, som periodiska besiktningar och tillsynsbesök.

En annan viktig del av uppströmsarbetet är kontroll av kemikalielistor från anslutna verksamheter. Syftet med kontrollerna är att informera verksamheter om att utfasningsämnen på Kemikalieinspektionens PRIO-lista och ChemSecs SIN-lista inte får tillföras det kommunala avloppsnätet. 39 av de certifierade reningsverken har under året arbetat med kemikalielistor från anslutna verksamheter.

Fokuserat arbete med kemikalielistor från anslutna verksamheter

- Laholmsbuktens VA har identifierat verksamheter med kemikalier innehållande utfasningsämnen. Dessa verksamheter har informerats om att åtgärder krävs för att fasa ut sådana produkter eller på annat sätt förhindra att de når avloppssystemet. Under året har en produkt med utfasningsämnen fasats ut, vilket minskar risken för påverkan på både vattenmiljö och slamkvalitet. Även i Norrköping har uppströmsarbetet under året innefattat inventering av anslutna verksamheter och deras kemikalielistor
- I Motala och Vadstena implementerades en ny digital tjänst för mer struktur i arbetet med kemikalieinventering av kommunens verksamheter. Flertalet brevutskick till verksamheter genomfördes med information om systemet samt för att begära in kemikalieförteckningar. Det nya arbetssättet har givit VA-organisationen en bättre överblick över verksamheterna i kommunerna samt vad som släpps ut till det kommunala ledningsnätet.

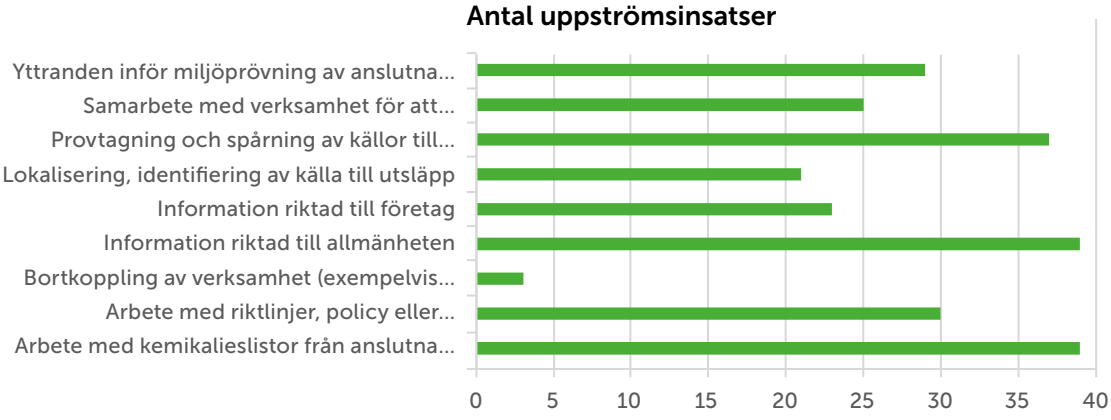
Ytterligare en viktig del av uppströmsarbetet är att spåra utsläppskällor. När källan till förhöjda halter av kadmium eller prioriterade spårämnen är okänd, genomförs spårningsinsatser i ledningssystemet. När källan identifierats informeras verksamhetsutövaren eller fastighetsägaren om problemen, och åtgärder vidtas för att minimera eller eliminera utsläppen. I vissa fall kopplas källan helt bort från det kommunala avloppsnätet.

Spårning av utsläppskällor i ledningsnätet

- Höganäs avloppsreningsverk fortsätter arbetet med att identifiera och minska källor till oönskade ämnen i avloppsnätet. Genom provtagning i ledningsnätet och dialog med berörda verksamheter har flera åtgärder genomförts för att minska utsläppen.
- I Mjölby har man utfört provtagning vid kommunens pumpstationer. Provtagningen

innefattade såväl spillvatten från hushåll som från verksamheter och gav en bra indikation över hur det ser ut i kommunen och speglade var högst halter spårelement finns. Värdefull information som är användbar för att kunna rikta kommande uppströmsinsatser.

- Stockholm Vatten och Avfall har under året identifierat källa till Indium genom provtagning utanför ett industriområde. Källan har eliminerats genom att verksamhetsutövaren omhändertar vattnet tills rening finns på plats.
- Tekniska verken i Linköping har startat upp provtagning på ledningsnätet för att hitta avvikande analysresultat och framöver kunna göra riktade insatser.



Figur 4.
Antal Revaq-certifierade reningsverk som utfört uppströmsinsatser inom ovanstående kategorier under 2025.

37 av de certifierade reningsverken har, under 2025, ägnat sig åt det tidskrävande arbetet att spåra källor till prioriterade spårämnen i ledningsnätet. Detta är en av flera möjliga uppströmsinsatser som reningsverken kan ägna sig åt. 21 av verken har identifierat en eller flera källor till prioriterade spårämnen.

Nästa steg i processen är att åtgärder för minskade utsläpp. 25 reningsverk har under rapportåret samarbetat med verksamheter för att minska eller eliminera oönskade utsläpp till avloppsnätet.

Åtgärder för minskade utsläpp

- I Jönköping har provtagning utförts i syfte att säkerställa att en källa till oönskat utsläpp, som tidigare kopplats bort från Simsholmens avloppsreningsverk, fortsatt är bortkopplad.
- I Kalmar har beslut tagits att man från och med årsskiftet 2025/2026 inte längre kommer ta emot externslam från enskilda avlopp, vilket tidigare varit en stor källa till kadmium i deras slam, till Kalmar avloppsreningsverk.
- Stockholm Vatten och Avfall har ställt krav på rening av PFAS från länshållningsvatten, entreprenad nya tunnelbanan, vilket har inneburit att man eliminerat cirka 9 g/år av PFAS11 till Henriksdals reningsverk.
  - Stockholm Vatten och Avfall har även kunnat bekräfta bortkoppling av PFAS-haltigt dränvatten från en brandövningsplats som varit ansluten till Henriksdal.

Revaq-certifierade reningsverk bedriver ett framgångsrikt detektivarbete med konkreta resultat.

6 Kadmium

Åkermark innehåller alltid en viss mängd kadmium. I Sverige är den genomsnittliga halten 0,23 mg Cd/kg jord (Eriksson J. 2009, *Strategi för att minska kadmiumbelastningen i kedjan marklivs-medel-människa*) medan motsvarande siffra i Storbritannien är 0,44 mg Cd/kg jord.

I Sverige finns ett gränsvärde för att använda slam vilket innebär att jordar som innehåller mer än 0,40 mg Cd/kg jord inte får gödslas med slam. I matjordslagret på en hektar åkermark i Sverige finns cirka 600 gram kadmium (Andersson, A. 1992, *Trace elements in agricultural soils – fluxes, balances and background values*). Mediankvoten i svensk matjord är 136 mg Cd/kg P.

Eftersom atmosfäriskt nedfall och urlakning har samma storleksordning blir kadmiumbalansen på åkermarken ett resultat av tillförsel via gödsel och bortförsel via den skördade grödan. En dominerande gröda i Sverige är vete som tar bort cirka 0,35 g Cd/ha. Vissa grödor tar bort mer, till exempel sockerbetor och potatis. Andra tar bort mindre, till exempel havre och korn.

Upptaget av kadmium i gröda påverkas av en rad faktorer, till exempel typ av gröda, markens pH, markens organiska innehåll (mullhalt), innehåll av ler- och jordartens sammansättning samt också markens grundinnehåll av kadmium. Det bedöms att pH, mullhalt och lerhalt påverkar upptaget mer än kadmiumhalten i marken.[1]

Vid slamspridning på åkermark är målet på sikt i Revaq att nytillskottet av kadmium per kg fosfor inte ska överstiga det i genomsnittlig mineralgödsel som används i Sverige. Sven-Erik Svenssons SLU-studie från 2015 om klosettvattenkvalitet, pekar på att klosettvatten ligger mellan 11–19 mg Cd/kg P, med en mediankvot på 14 mg Cd/kg P. Kadmiummålet på sikt för slammet i Revaq har satts till 7 mg Cd/kg P i nytillskott av kadmium. Tillsammans med halten i klosettvatten, som inte räknas som ett nytillskott i växtnäringscykeln, blir således målet för kadmiumfosforkvoten i slammet: 7 + 14 = 21 mg Cd/kg P. Försäljning av mineralgödsel för jord- och trädgårdsbruk för gödselåret 2024/25 anger att ”Halten av kadmium beräknas i medeltal till 18 gram per ton fosfor för 2024/25, jämfört med 14 gram per ton fosfor föregående gödselår” dvs ett nytillskott på 18 mg Cd/kg P respektive 14 mg/kg P till åkermarken. Detta är högre kadmiumfosforkvoter än normalåren före 2022. Den högre kadmiumfosforkvoten i svensk mineralgödsel beror på att ingen mineralgödsel importeras längre från Ryssland.

Revaqs långsiktiga mål för kadmium vid slamspridning på åkermark är att nytillskottet av kadmium per kg fosfor inte ska överstiga det i genomsnittlig mineralgödsel som används i Sverige (vid normalår strax under 7,0 mg Cd/kg P). Tillsammans med halten i klosettvatten (14 mg Cd/ kg P) blir Revaqs långsiktiga mål för kadmiumfosforkvoten i slammet: 7 + 14 = 21 mg Cd/kg P. Målet under perioden 2020–2027 är 23 mg Cd/kg P, en ytterligare minskning av kadmiuminnehållet i slam på cirka 10 procent är således nödvändig över tid.

1 Andersson, P. G. Slamspridning på åkermark. Fältförsök med kommunalt avloppsslam från Malmö och Lund under perioden 1981 till 2011.

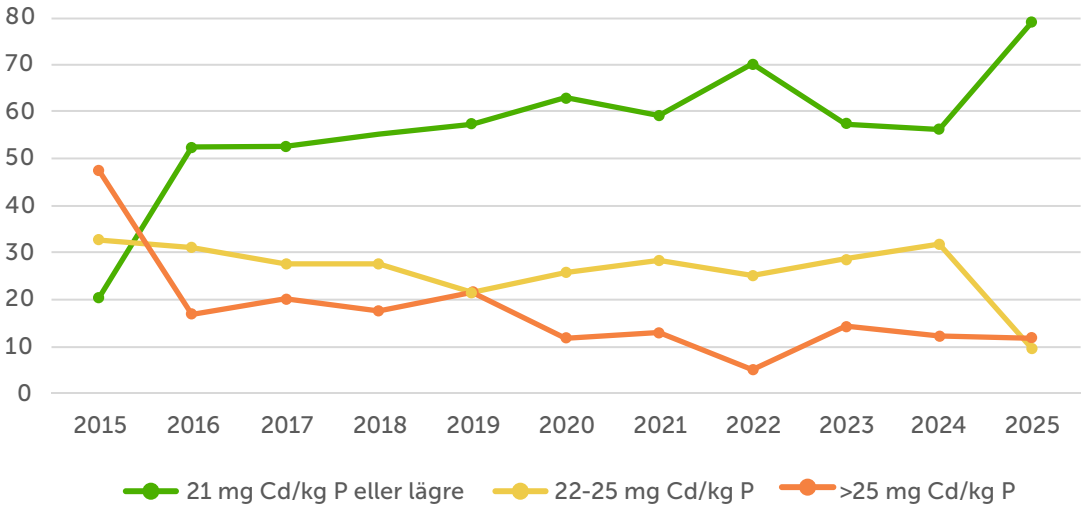
6.1 Nödvändigt förbättringsarbete

Ett sätt att kvantifiera det nödvändiga förbättringsarbete som Revaq-verken står inför är att ange hur stor mängd kadmium som måste tas bort från avloppsvattnet jämfört med dagens totala kadmiuminnehåll.

Enligt certifieringskriterierna ska också ett kortsiktigt mål bedömas. Målet ska ligga maximalt fem år fram i tiden. Anledningen är att de certifierade reningsverken ska kunna avgöra om arbetet bedrivs enligt uppställda krav och leder åt rätt håll.

6.2 Mål för Revaq

För att få en bild av vilken årlig reduktion av kadmium som krävs för att de Revaq-certifierade verken på sikt ska nå 21 mg kadmium per kg fosfor har verken delats in grupper med avseende på den procentuella årliga minskning av kadmiumhalt i slam som krävs för att nå det långsiktiga målet 21mg Cd/kg P.

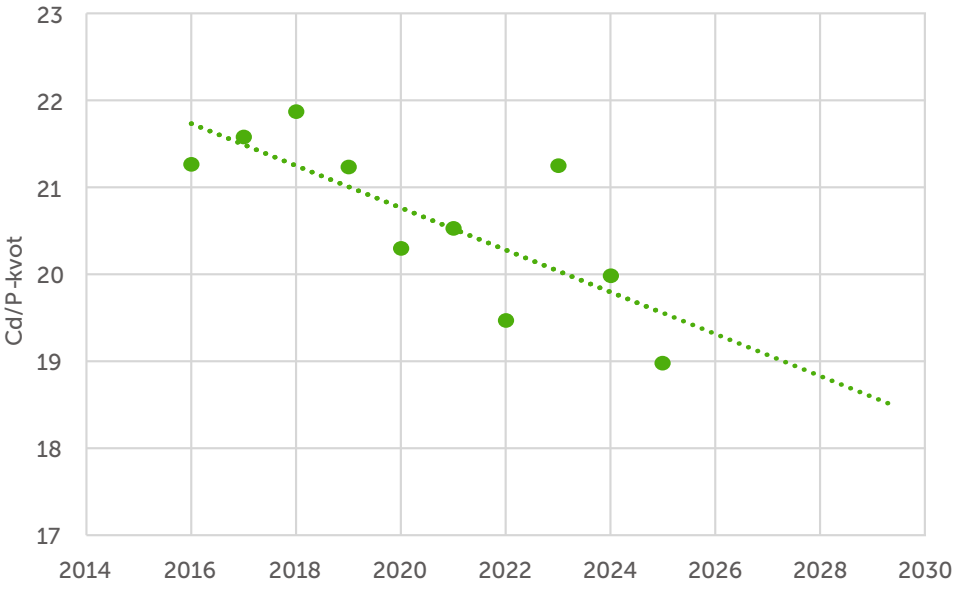


Figur 5.
Andel Revaq-certifierade reningsverk med en kadmium-fosforkvot 21 mg Cd/kg P eller lägre, mellan 20 och 25 mg Cd/kg P respektive över 25 mg Cd/kg P de senaste 10 åren.

79 procent av de certifierade verken har en kadmiumfosforkvot på 21 mg Cd/kg P eller lägre. Kadmiumfosforkvoter för samtliga Revaq-certifierade reningsverk finns redovisad i bilaga 1.

Kadmium-fosforkvoten i slam från Revaq-certifierade reningsverk kan exempelvis jämföras med kadmiumfosforkvot för svensk matjord vilken har en mediankvot på 136 mg Cd/kg P.

6.3 Medelvärdet för kadmiumfosforkvoten



Figur 6.
Medelvärdet för kadmium-fosforkvoten i godkända partier slam sedan 2016.

Trenden för medelvärdet av kadmium-fosforkvoten de sedan 2016 visar att kvoterna sjunker. Med den trend som visas i figur 6 skulle det långsiktiga kadmiummålet på 21 mg Cd/kg P, varaktigt kunna nås som medelvärde för de flesta av de certifierade verken. Vid 11 reningsverk har ett eller flera slampartier producerats som inte uppnår de kvalitetskrav som ställs i Revaq-reglerna. Följden blir att dessa partier inte godkänns för användning på åkermark. Fem av dessa verk anger hög kadmiumhalt som orsak till att slampartier inte uppnår kvalitetskraven. Vid de reningsverk där höga kadmiumfosforkvoter registrerats intensifieras uppströmsarbetet med målsättningen att allt slam ska klara Revaq-reglernas kvalitetskrav.

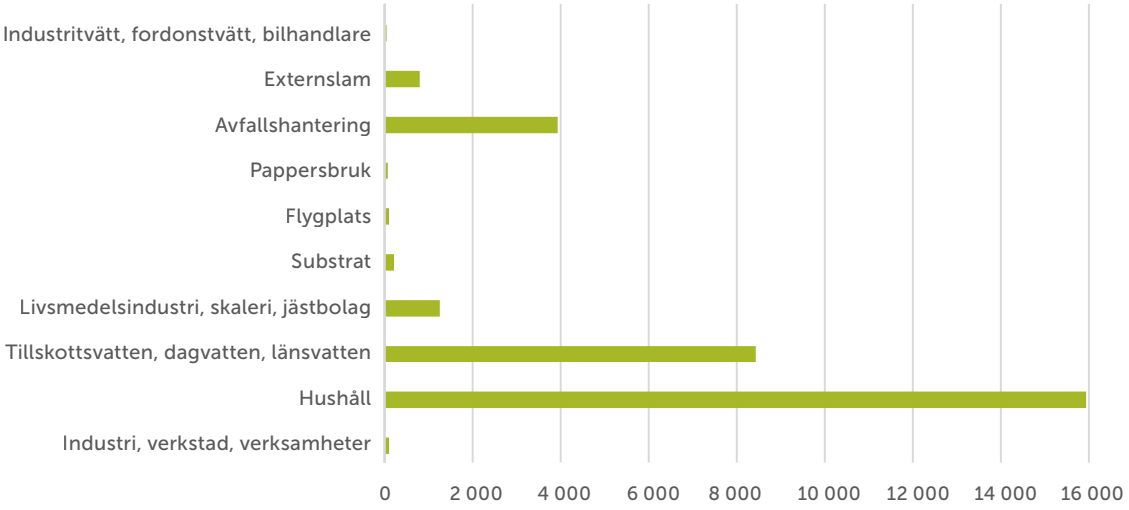
6.4 Identifierade och eliminerade kadmiumkällor

Genom ett aktivt uppströmsarbete har totalt 68 enskilda kadmiumkällor identifierats av de certifierade reningsverken under 2025. Det totala bidraget av kadmium från dessa källor till avloppsvattnet uppskattas utgöra ca 39 000 gram årligen. Detta ger goda förutsättningar för fortsatt minskning av kadmiumhalten i slammet.

Arbete med kadmiumkällor

- Vid Karshult avloppsreningsverk har provtagning i pumpstationer, runt om i Motala, resulterat i att de kunnat identifiera att det vid en av pumpstationerna oavsett väderförhållande bidrog med en betydande mängd kadmium. Detta bekräftade tidigare misstankar om att ett gammalt industriområde i området bidrog med stora mängder kadmium till det kommunala ledningsnätet. Resultatet har bidragit till flera uppströmsåtgärder i området. Provtagning uppströms pumpstationen planeras och ett förnyat samarbete med Länsstyrelse och miljökontor har påbörjats. Orsaken tros vara gamla ledningar i marken. Ansvars för att byta dessa är under diskussion och kan detta åtgärdas kan även andra ämnen så som PFAS och organiska föreningar minska in till reningsverket

- Ett ytterligare exempel på identifiering av källor till kadmium kommer från Sjöstadsverket i Karlstad, där man genom provtagning vid pumpstationer på ett industriområde kunde konstatera förhöjda halter kadmium vid en av pumpstationerna.

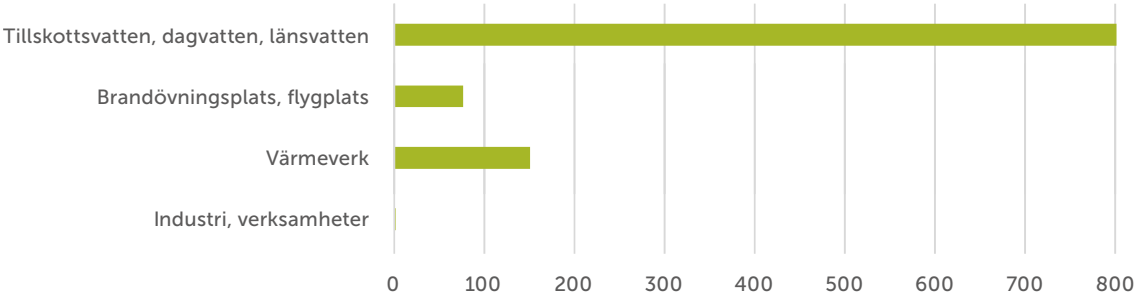


Figur 7.
Av certifierade verk identifierade kadmiumkällor grupperade i 11 grupper. Enheten är gram kadmium.



När kadmiumkällor *identifierats* blir nästa steg i uppströmsarbetet att i samarbete med verksamheterna *eliminera* källorna. Under året har detta samarbete lett till att 8 olika källor motsvarande drygt 1000 gram kadmium har eliminerats från spillvattnet som tillförs de Revaq-certifierade verken.

Vi har i dag inget bra sätt att beräkna hur mycket kadmium som kommer från maten i de nästan 15 000 gram som är identifierat från hushåll/bostadsområden anslutna till ett stort antal Revaq-verk, se figur 8. Ser vi i stället på det nationella perspektivet kan vi göra en ungefärlig beräkning. I Revaqs godkända slampartier 2025 fanns det totalt drygt 2 800 ton fosfor och cirka 54 kg kadmium. Använder vi oss av den konstaterade kadmiumfosforkvoten i svartvatten kan vi göra en nationell beräkning. Svartvatten är vatten enbart från toaletten och mängden kadmium som finns i svart-vattnet är ungefär samma mängd kadmium som vi fått i oss via maten. Svartvatten har en kadmiumfosforkvot på cirka 14 mg Cd/kg P, det innebär att så mycket som 39 kg kadmium i de godkända slampartierna kan härstamma från maten.



Figur 8.
Av certifierade verk eliminerade kadmiumkällor grupperade i 4 grupper. Enheten är gram kadmium.

Det är uppenbart att reningsverkens uppströmsarbete mot olika anslutna verksamheter har gett resultat då de källor som identifieras i allt mindre utsträckning är punktkällor som fordonstvättar och värmeverk medan mer diffusa källor som hushåll i bostadsområden och tillskottsvatten får större betydelse för slamkvaliteten.

Tillskottsvatten som källa till kadmium och andra tungmetaller kan minimeras genom att befintliga ledningar tätas så att markvatten inte läcker in i ledningsnätet samt genom att installera duplikata ledningsnät så att dag- och dränvatten inte tillförs reningsverket. Det är ett arbete som tar tid och innebär stora investeringar.

Arbete med att minimera tillskottsvatten

- Vid Rosenholms avloppsreningsverk i Katrineholm har man arbetat med identifiering av tillskottsvatten vatten och arbete fortgår med att utreda möjligheter till bortkoppling.
- Vid Sternö avloppsreningsverk i Karlshamn har man under året fortsatt sitt arbete med att motverka tillskottsvatten till spillvattennätet bland annat genom åtgärder som bortkoppling av stuprör och markbrunnar samt relining på ledningsnät.

När punktkällor utgör en minskande andel av belastningen av tungmetaller och främmande ämnen till verken får informationsinsatser till allmänhet en allt större betydelse i arbetet med att förbättra kvaliteten på det inkommande avloppsvattnet till reningsverken och därmed slamkvaliteten. 39 av de certifierade verken har genomfört informationskampanjer riktade till allmänheten under året.

6.5 Effekt av kadmium på åkermark

De reningsverk som producerar ett slam med en kadmium-fosforkvot under 21 mg Cd/kg P (= 7 mg nytt Cd/kg P) har mindre påverkan på kadmiumbalansen i åkermarken som det svenska medel-mineralgödslet hade 2025/25 (= 18 mg nytt Cd/kg P). Urlakning, nedfall, varierat skördeupptag och erosion påverkar mer. Genomsnittlig kadmiumfosforkvot för alla godkända partier var 19 mg Cd/kg P under 2025. År 2020–2027 är målet i Revaq för varje enskilt slamparti 23 mg Cd/kg P. På sikt är målet att kvoten för varje enskilt slamparti skall vara högst 21 mg Cd/kg P.

Tidigare var det så att då slam spreds från Revaq-verk som hade högre kadmiumfosforkvot än det långsiktiga målet på 21 Cd/kg P skedde en högre ackumulering av kadmium i åkermarken än vid användning av mineralgödsel. Numera är tillförseln av nytt kadmium per kg P via mineralgödsel, högre än tillförseln av nytt kadmium per kg P från slam från Revaq-verk. Slamgivorna begränsas också av kravet i bilaga 8 i Revaq-reglerna som år 2020–2027 är 0,51 g Cd/ha vilket motsvarar 23 Cd/kg P vid full fosforgiva. Dvs ackumuleringstakten blir därmed aldrig högre än kravet i bilaga 8 oavsett kadmium-fosforkvot.

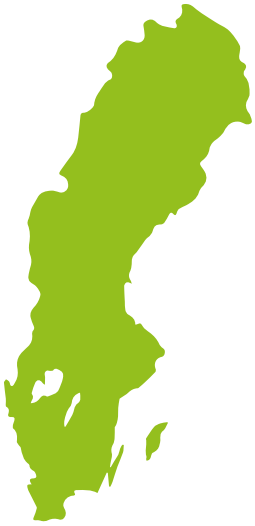
I matjordslagret i Sverige finns cirka 600 gram kadmium på ett hektar åkermark. Man räknar idag med att atmosfäriskt nedfall och urlakning har samma storleksordning. Balansen på åkermarken blir därmed ett resultat av hur man gödslar och vad man tar bort med den skördade grödan.

Vid kvoten 23 mg Cd/kg P i slammet är tillförseln 0,51 gram Cd per hektar och år om fosforgivan är 22 kg P/ha mot en bortförsel på 0,35 gram Cd per hektar och år. Det sker i så fall en ackumulering med 0,16 gram kadmium per hektar och år.

Ökningen av kadmiuminnehållet i marken med 0,16 gram årligen behöver fortsatt minskas, men samtidigt jämföras med den genomsnittliga mängden 600 g Cd/ha som kan anses nära på försumbart. Detta är också slutsatsen från de nu drygt 40-åriga försöken med slamgödsling som bedrivs i Malmö och Lund sedan 1981. Dessa försök visar också att det inte sker något ökat upptag av kadmium i grödan vid slamgödsling.

› Läs mer här om dessa världsunika långliggande slamförsök i Skåne.

7 Spårelement



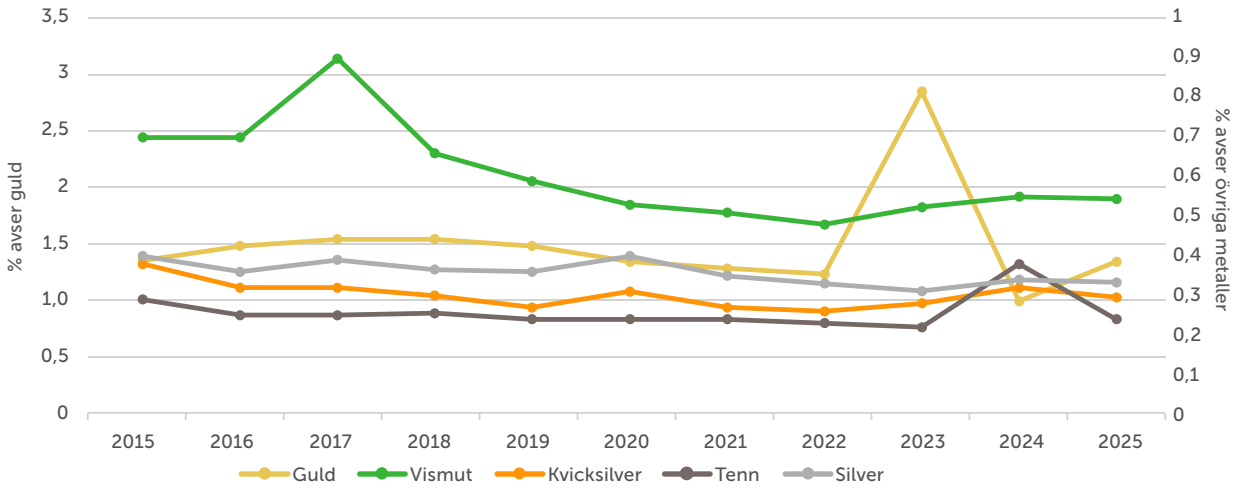
I vårt samhälle förekommer i dag en mängd spårelement (grundämnen som bara förekommer i relativt små mängder i berg, jord, vatten, växter och djur) som används i allt större utsträckning, inte minst i textilier, kosmetik, hygienprodukter, leksaker möbler, i ytskikt och byggprodukter och i olika elektronikkomponenter.

Det finns naturligtvis en risk för att oönskade spårelement som används i samhället kan hamna i avloppet och därmed följa med som spår i slammet från reningsverken och ut på våra åkrar. För de flesta av dessa ämnen finns i dag inga lagreglerade gränsvärden och en okontrollerad spridning av dessa ämnen via slam skulle kunna leda till en höjning av dessa halter i marken.

Det finns krav i lagstiftningen på kontroller av halterna i slam och i jordbruksmark av de sju grundämnen som bedöms innebära störst risk för miljö och hälsa (bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel och zink).

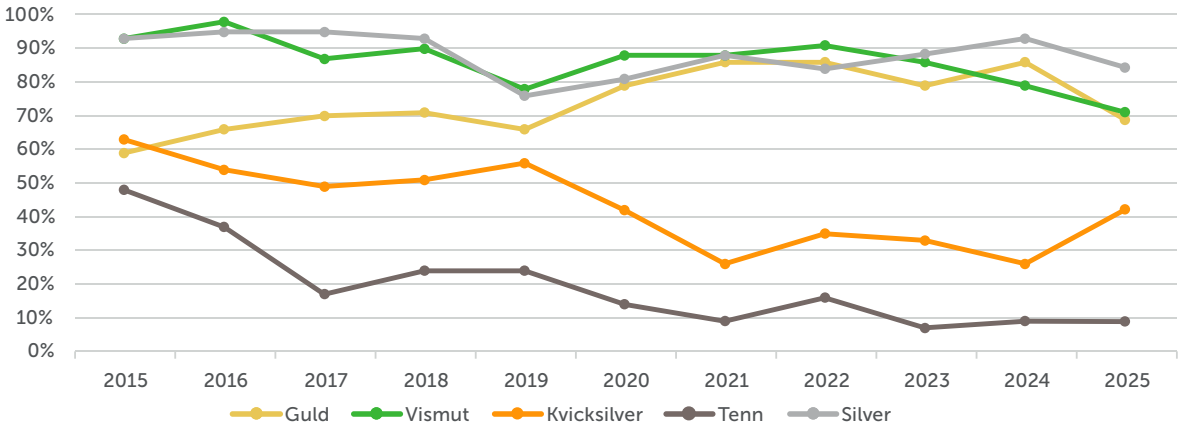
Certifieringssystemet Revaq går betydligt längre. Inom ramen för Revaq sker världens mest avancerade granskning av de 60 spårelement som enligt Naturvårdsverkets rapport 5 148 via slammet skulle kunna ackumuleras i mark på ett oacceptabelt sätt. Analys av grödor, till exempel vete eller sockerbetor, för att studera dessa ämnen är inte möjlig då grödornas innehåll av dessa ämnen är så låg att skillnader i upptag mellan slamgödslad mark och icke slamgödslad mark inte kan mätas på ett tillförlitligt sätt. Kontrollen måste därför i stället ske i slammet och beräkningar görs sedan på vilken ökning av ämnet det teoretiskt skulle innebära i jordbruksmarken. Det långsiktiga målet är att ämnen som inte är essentiella för grödorna inte ska ackumuleras mer än 0,20 procent per år i jordbruksmarken, dvs det ska ta minst 500 år innan mängden av ett spårelement fördubblas i åkermarken. Den verkliga ackumuleringen är lägre än de teoretiskt framräknade värdena som tas fram i granskningen eftersom atmosfärisk deposition, urlakning och upptag i gröda inte räknas med.

Bland icke essentiella spårelement har guld, vismut, silver, tenn och kvicksilver intagit en särställning. Dessa fem ämnen har även tidigare år påträffats hos mer än hälften av reningsverkens slam i halter som innebär att ämnena ackumuleras mer än 0,20 procent per år i jordbruksmarken. Guld (Au) och vismut (Bi) bedöms med nuvarande kunskap inte ge negativa effekter på miljön – men tas ändå med i denna redovisning för att vi anser att vi fortsatt behöver följa utvecklingen av dessa ämnen.



Figur 9.
Ackumuleringstakt i procent för de fem spårelement som ackumuleras snabbast. Redovisad ackumuleringstakt utgör ett medelvärde av ackumuleringstakten vid användning av slam på åkermark från de Revaq-certifierade reningsverk som ligger över 0,2% ackumuleringstakt för respektive spårelement. Under 2023 var medelvärdet av ackumuleringstakten avseende guld relativt tidigare år mycket hög. Förklaring har inte kunnat fastslås.

Avseende ackumuleringstakt i procent, vid användning av slam från de certifierade reningsverken, har trenden för redovisade spårelement varit nedåtgående eller stabil. Redovisad ackumuleringstakt utgör ett medelvärde av ackumuleringstakten vid användning av slam på jordbruk från de Revaq-certifierade reningsverk som ligger över 0,2% ackumuleringstakt för respektive spårelement.



Figur 10.
Andel certifierade verk som överskrider 0,20 procent ackumuleringstakt för det slam som producerades de senaste tio åren.

Avseende andel certifierade verk som överskrider 0,20 procent ackumuleringstakt är trenden nedåtgående eller stabil, förutom för kvicksilver där vi ser en ökande i andel verk 2025 som överskrider 0,20 procent ackumuleringstakt.

7.1 Goda exempel för att minimera belastning av spårelement

När reningsverken rensar ledningsnätet görs det genom spolning. Spolningarna leder till förhöjda halter metaller i reningsverkets slam. Genom att tillämpa Säker spolning[2] kan metallerna fångas upp så att de inte hamnar i reningsverket och försämrar kvaliteten på slammet.



Exempel på olika åtgärder för att minska utsläpp av metaller och andra föroreningar till avloppsnätet kommer från flera avloppsreningsverk runt om i landet.

- I Flen har en ombyggnation av avloppsreningsverket utförts så att externslammet ska få en egen linje och inte blandas med reningsverkets slam.
- Vid Himmerfjärdsverket, som drivs av Syvab, har provtagning genomförts uppströms den ordinarie tunnelprovpunkter i Nykvarn och Salem i samband med vårens tunnelkampanj 2025. Analyserna omfattade fosfor och utvalda prioriterade spårelement.
- Mälarenergi Vatten har utfört provtagningar i försök att identifiera källa till nickel vid Tomta gård.
- I Nynäshamn har man uppmärksammat och informerat utförande personal om användning av metoden ”Säker spolning”. Åtta ledningssträckor spolades därefter med metoden under 2025. Man har även utfört provtagning i pumpstationer för spårning av prioriterade utvalda spårelement och fortsatt provtagning av inkommande vatten från två externa reningsverk vars slam kommer till Nynäshamns reningsverk.
- Stockholm Vatten och Avfall har under året genomfört ett utskick till 350 tandvårdskliniker för att uppmärksamma verksamhetsutövare om silver i desinfektionsmedel och uppmana om att byta ut till ett mer miljövänligt alternativ. Kontakt har även tagits med inköpare av produkter innehållandes silver med uppmaning om att marknadsföra miljövänliga alternativ på sina hemsidor
- I Vingåker har utredning visat på att pH-justering av dricksvattnen bör ge betydande lägre halter koppar i slammet och fortsatt utredning om lämpliga åtgärder och materialval har påbörjats. Även vid Visby ARV på Gotland pågår arbete med att få till ett mjukare dricksvatten och därmed sänka kopparhalten i slammet.

Lakvatten från avfallsdeponier

En känd källa till metaller och oönskade organiska ämnen i avloppsvatten är lakvatten från deponier. Revaq-anslutna avloppsreningsverk arbetar mot att koppla bort deponier från spillvattennätet eller verkar för att deponierna skall förses med förbehandlingssteg som reducerar halterna till låga nivåer. Inget av avloppsreningsverken som är anslutna till Revaq har kopplat bort lakvatten från anslutna deponier under rapportåret men i början av året kunde Mälarenergi vatten meddela att lakvatten som tidigare leddes till Kungsängens avloppsreningsverk i Västerås kopplades bort strax innan årsskiftet 2024/2025. Samtliga deponier som har lakvatten anslutet till Revaq-verk har antingen en tolerabel kvalitet på sitt lakvatten eller förbehandlingssteg som renar lakvattnet till tolerabel nivå alternativt har en pågående tolerabelutredning.

Ett syfte med certifieringssystemet är att bevaka och förhindra oacceptabel ackumulering av oönskade ämnen i åkermark. Trots att användningen av flera av dessa ämnen ökar i vår omgivning så kan vi konstatera att risken för ackumulation minskar på åkermark när det gäller flera av spårelementen. En av de viktiga delarna i Revaq-arbetet handlar om att spåra varifrån dessa spårelement kommer. I många fall kommer de från vanliga hushållsprodukter. I andra fall kan de bero på en lokal industrianslutning eller komma ifrån tandläkarmottagningar och deras servisledningar som ännu inte är kvicksilversanerade.

37 av de certifierade reningsverken har under rapportåret bedrivit aktiva spårningsinsatser. 21 av reningsverken har under året identifierat källor till utsläpp.

2 en metod där polymer tillsätts i spolbilen och på så sätt avskiljer 95–99 % av metallerna direkt på plats.

8 Oönskade organiska ämnen

Det är nödvändigt att hitta effektiva strategier för att minska förekomsten av oönskade organiska ämnen i slam. Det är dock svårt att mäta och analysera direkt i slammet eller att spåra ämnen uppströms i avloppssystemet eftersom halterna är mycket låga.

Det kan också vara svårt att veta vilka organiska ämnen man ska prioritera först i sitt uppströmsarbete. Därför är det betydligt mer miljöeffektivt att, även när det gäller oönskade organiska ämnen, söka direkt efter källorna till de ämnen vi vill kontrollera. De oönskade ämnena kommer främst från hushåll, sjukhus och anslutna industrier.

Kontroll av vilka ämnen som släpps ut kan idag göras vid de flesta anslutna verksamheter. Genom industriernas egenkontroll finns en bra möjlighet att granska vilka kemikalier och ämnen som dessa verksamheter använder. Hushållens utsläpp av oönskade organiska ämnen är svårare att hantera. Ett framgångsrikt uppströmsarbete, med en långsiktig utfasning av miljöfarliga produkter som säljs till hushållen, är det bästa sättet att angripa dessa utsläpp. Här är Svenskt Vatten med och driver på för en betydligt striktare kemikalielagstiftning i Sverige och tillsammans med europeiska vattenbolagsorganisationen EurEau inom EU. Svenskt Vatten deltar också i arbetet med miljömärkning av produkter genom sitt arbete i Svanen miljömärkning samt har möjlighet att utbilda inköpare vid handeln och dagligvaruhandeln.

Revaq-verken arbetar med kontroll och begränsningar av oönskade organiska ämnen på tre olika nivåer:

- De identifierar och fasar ut oönskade ämnen redan vid källan i samarbete med anslutna industrier och verksamheter. De ämnen som i första hand fasas ut är de så kallade utfasningsämnena enligt Kemikalieinspektionens PRIO-guide + organisationen ChemSecs SIN-list, med sammanlagt cirka 14 000 ämnen.
- De följer tillsammans med Svenskt Vatten forskningsfronten nära för att ständigt bygga på vår kunskap om de organiska ämnen som kan finnas i slammet kan påverka jordbruksmarken, tas upp av grödorna eller påverka människors hälsa.
- Under de senaste åren har förekomsten av PFAS i vår miljö uppmärksammats och EU arbetar för att införa restriktioner kring användandet av dessa ämnen. När det gäller PFAS regleras idag bara några få mindre grupper i EU:s kemikalielagstiftning REACH, men ett arbete pågår för att få till breda restriktioner för alla ca 14 000 PFAS. De första regleringarna (PFOS) kom på plats sedan 2009. Revaq, och de certifierade reningsverken, medverkar i det allt intensivare arbetet mot dessa skadliga kemikalier och under rapportåret har alla de certifierade avloppsreningsverken genomfört analyser av PFAS4 och PFAS22 i sitt avloppsslam.

Från och med de Revaq-regler som trädde i kraft år 2025 är det obligatoriskt för de certifierade verken att analysera sina årssamlingsprov avseende PFAS4 och PFAS22. Resultat av dessa analyser redovisas nedan och i bilaga till denna rapport. Om PFAS-halterna är högre än reglernas åtgärdsvärden för PFAS, 7,5 µg/kg TS för PFAS4 och 25 µg/kg TS för PFAS22, ska verkets handlingsplan innehålla åtgärder för att minska halterna.

8.1 Granskning av oönskade ämnen från miljöfarliga verksamheter

Det finns en rad olika regler, både EU-direktiv och nationella lagar som styr miljöfarliga verksamheter, såsom utsläpp av föroreningar eller användning av mark på sätt som kan leda till skada på människor och miljö.
För vissa miljöfarliga verksamheter krävs tillstånd från miljödomstol eller Länsstyrelse (A- och B-verksamheter), andra har endast anmälningsplikt till kommunen (C-verksamhet) medan ytterligare en kategori (U-verksamhet) varken är anmälnings- eller tillståndspliktig.

Samtliga, till reningsverket anslutna A-, B- samt prioriterade C- och U-verksamheter ska granskas vad gäller användning av kemikalier. Då utfasningsämnen enligt Kemikalieinspektionens Prioriteringsguide PRIO, ämnen på SIN-list som inte ingår i Prioriteringsguiden och ”Tillkommande kemiska ämnen” påträffas, ska dessa fasas ut i samråd med den anslutna verksamheten.

God kontroll finns över de större anslutna verksamheterna. Detta underlättas av ett gott samarbete med de länsstyrelser och kommunala miljökontor som utövar tillsynen.

Flera Revaq-certifierade reningsverk rapporterar om nära och bra samarbete med tillsynsmyndigheten inom sina respektive kommuner.

39 av de certifierade reningsverken har utfört förnyade insatser med kemikalielistor under 2025.

Vid varje verksamhet kan det finnas en lång rad olika ämnen som blir föremål för granskning. Samma ämne kan finnas i produkter vid flera verksamheter, en verksamhet kan ha flera produkter innehållande samma ämne och verksamheter kan ha produkter innehållande flera ämnen.

8.2 Utfasningar

Under 2025 har totalt 173 förekomster av miljöfarliga ämnen eliminerats hos anslutna verksamheter. Utfasningen har skett i samråd mellan enskilda Revaq-certifierade reningsverk och anslutna verksamheter. Detta innebär att ämnena i fråga helt tagits bort från verksamheterna och därmed har utsläppen eliminerats.

I de fall utfasning inte är möjlig kan verken ställa krav på verksamheterna att omhänderta avloppsvatten på annat sätt än att leda det till reningsverket.

PFAS

Under rapportåret 2025 var det obligatoriskt för de certifierade verken att analysera sina årssamlingsprov avseende PFAS4 och PFAS22 och samtliga certifierade reningsverk analyserade sina årssamlingsprov avseende PFAS.

Om summan av PFAS 4 överstiger 7,5 µg/kg TS eller om summan av PFAS 22 överstiger 25 µg/kg TS i årssamlingsprovet, ska dessa PFAS-föreningar under det kommande året även analyseras i kvartalssamlingsprover. I de fallen nämnda åtgärdsvärden överskrids ska dessutom certifikatsinnehavarens handlingsplan innehålla åtgärder för att minska halterna.

Resultaten från 2025 visar att 5 av de 45 reningsverkens analyserade årssamlingsprov låg över åtgärdsvärdet för summa PFAS 4 och inga verk över riktvärdet för summa PFAS 22.

Parameter	Åtgärdsvärden för handlingsplan och kvartalprovtagning	Antal över åtgärdsvärde	Andel över åtgärdsvärde (%)	Medel	Median
PFAS4	7,5 µg/kg TS	5	11	4,1µg/kg TS	3,3 µg/kg TS
PFAS22	25 µg/kg TS	0	0	4,3 µg/kg TS	3,4 µg/kg TS

Tabell 1.
Diagrammet visar en sammanställning av resultat av analys av PFAS i avloppsslam från de Revaq-certifierade avloppsreningsverken. Analysresultat under detektionsgräns har satts till noll vid beräkning av medelvärde. Se bilaga 2 för mer detaljer.

8.3 Goda exempel för att minska belastningen av oönskade organiska ämnen

Arbetet med att minska belastningen på reningsverken av PRIO-ämnen och andra hälso- och miljöfarliga ämnen bedrivs ofta i samarbete med kommunernas miljökontor eller med andra kommuner. Tillsammans ställer de krav på de verksamheter som hanterar farliga ämnen.

Över lag är Revaq-verkens erfarenheter goda när det gäller samarbetet med miljöförvaltningar, industrier och andra verksamheter. Identifieringen av oönskade ämnen och utsläppskällor, liksom arbetet med att eliminera dessa är centralt för Revaq-verken. Därför är det väldigt positivt att anslutna verksamheter i cirka 75 av landets 290 kommuner konstruktivt deltar i detta viktiga miljöarbete. Mer än 5,5 miljoner personer är nu anslutna till Revaq-certifierade reningsverk. Det är drygt hälften av alla personer vars avloppsvatten går till Sveriges kommunala reningsverk.

Arbete med att minska belastningen av oönskade organiska ämnen

- Kungsängsverket i Uppsala har genomfört projekten ”Betydandet av olika uppströmkällor till kontaminering av avloppsvatten med läkemedelsrester” samt ”Kemisk screening i avloppsnätet” som avslutades under året.
- Sunne avloppsreningsverk har under året haft tät kontakt med miljöenheten gällande en tryckeriverksamhet som släppt färgat vatten till spillnätet där ett föreläggande resulterade till att verksamheten åtgärdade utsläppen. Ytterligare en tryckeriverksamhet med utsläpp av färgat vatten till spillnätet identifierades vilka nu omhändertar sitt färgspill på annat sätt samt tittar på möjlighet att införa en ny reningsanläggning.

De certifierade avloppsreningsverkens uppströmsarbete är en nyckel till minskad förekomst av PFAS i vår miljö

Exempel på arbete med att identifiera och fasa ut farliga kemikalier samt spåra föroreningar kommer från flera kommuner och reningsverk.

- Gryaab har under året kunnat bekräfta sin uppfattning att tillförseln av PFOS till Ryaverket främst kommer via inläckage från förorenade fastigheter, bland annat gamla brandövningsplatser. Även en brandstation har identifierats som en betydande källa och räddningstjänsten planerar för installation av rening vid ett par stationer. Anslutna deponier samt flygplats är sedan tidigare bekräftade källor, men genom rening har deras lakvatten i dag tolerabelnivå.
- Käppalaförbundet har under året arbetat fram en PFAS-handlingsplan för hur arbetet med PFAS ska ske långsiktigt. Förbundet samverkar fortsatt med verksamheter, andra reningsverk, kommuner samt tillsynsmyndigheter kring PFAS-frågan och en signifikant minskning i inkommande vatten har skett. Genom provtagning uppströms

identifierades en ny punktkälla och verksamheten har tagit fram åtgärdsprogram för att minska PFAS.

- Laholmbuktens VA har under året påbörjat inventering och kontakt med verksamheter utifrån Naturvårdsverkets branschlistaförorenade områden för kartläggning av PFAS.
- Roslagsvatten har fört dialog med miljökontoren för att utbyta information om utvalda anslutna verksamheter samt om platser som misstänks vara PFAS-förorenade inom reningsverkens upptagningsområden.
- Stockholm Vatten och Avfall har ställt krav på rening av PFAS från länshållningsvatten från en entreprenad för nya tunnelbanan, vilket har inneburit att man eliminerat cirka 9 g/år av PFAS11 till Henriksdals reningsverk. Man har även kunnat bekräfta bortkoppling av PFAS-haltigt dränvatten från en brandövningsplats som varit ansluten till Henriksdal.Stockholm Vatten och Avfall har även i samarbete med en fordonsaktör analyserat PFAS i tvättvatten från fordonstvättar.
- VA SYD har antagit en budget för en omfattande PFAS provtagning. Syftet är att skaffa sig god kunskap om hur mycket och vilka PFAS-parametrar som kommer till samt lämnar deras Revaq-verk. Prover kommer tas på inkommande avloppsvatten, utgående avloppsvatten och slam under ett års tid.

9 Informationsinsatser

Informationsinsatser är en viktig del av uppströmsarbetet. När punktkällor utgör en minskande andel av belastningen av tungmetaller och främmande ämnen till verken får informationsinsatser till allmänhet en allt större betydelse i arbetet med att förbättra kvaliteten på det inkommande avloppsvattnet till reningsverken och därmed slamkvaliteten.

Under 2025 tog de certifierade reningsverken emot studiebesök från drygt 31 500 personer. Verken har drivit 812 informationskampanjer och insatser, generella i upptagningsområdet, eller riktade mot enskilda områden. 39 av de certifierade verken har genomfört informationskampanjer riktade mot allmänheten i sina avrinningsområden under året, dvs kampanjer riktade till cirka fem miljoner personer. 23 av de certifierade verken har riktat information till företag under året.

Exempel på informationsinsatser och kampanjer riktade till allmänheten genomfördes under året vid flera avloppsreningsverk och kommuner

- Hammarö kommun, tillsammans med kommunerna Forshaga, Grums, Karlstad och Kil, publicerade en debattartikel i Nya Wermlands-tidningen på världsvattendagen. Artikeln lyfte vikten av att värna vårt vatten med en uppströmsvinkel och alla fem kommuners VA-ansvariga hade skrivit under. Tidningen når ca 147 000 personer och artikeln fick bra respons från allmänheten
- I Kungsbacka har ett digitalt studiebesök producerats och lagts upp på kommunens hemsida för att erbjuda studiebesök även under ombyggnation av Hammargårds avloppsreningsverk. Det digitala studiebesöket gör det möjligt att nå ut till fler personer.
- Käppalaverket har under året haft informationskampanjer om skräp, fett och miljöfarliga ämnen i avloppet vilka synts i kollektivtrafik och sociala medier. Informationskampanj om silver i textilier syntes i digitala kanaler.
- Mälarenergi Vatten har med kampanj ”Nollskräp” delat ut klisterdekaler till gymnasieskolor, det kommunala bostadsbolaget, avfallsbolaget, shoppingscenter, drivmedelstationer och citysamverkan i syfte att informera om vad som får spolas ner i avloppet och inte med ett extra fokus på kadmium i snus och fimpar. Man har även informerat om att spola rätt på Barnfestivalen i Västerås och genom ett riktat utskick till ett bostadsområde. Under året höll Mälarenergi Vatten även informationsmöte med de underleverantörer som levererar svartvatten till Tomta gård för att verka för ett bättre samarbete och informera om Revaqs krav för att öka kunskap och förståelse.
- Roslagsvatten tog fram en ”Vattenbroschyr” med bland annat information om Revaq och Roslagsvattens arbete för att förbättra slamkvaliteten. Den innehåller även flera miljötips med fokus på uppströmsarbete och är framtagen för att delas ut vid evenemang där Roslagsvatten medverkar.
- På Sjöstadsverket i Karlstad tog man emot cirka 1 000 personer på studiebesök under året och de har skickat ut information om att spola rätt till fastigheter med enskilda avlopp vars slam körs till avloppsreningsverket.
- Stockholm Vatten och Avfall har under året genomfört ett utskick till 350 tandvårdskliniker för att uppmärksamma verksamhetsutövare om silver i desinfektionsmedel och uppmana om att byta ut till ett mer miljövänligt alternativ. Kontakt har även tagits med inköpare av produkter innehållandes silver med uppmaning om

att marknadsföra miljövänliga alternativ på sina hemsidor. Stockholm Vatten och Avfall har även synts i media när representanter från organisationen intervjuades av Rapport under Biltvättarhelgen samt i ett inslag om skräp i avloppet på TV4.

10 Forskningsrapporter som publicerats senaste året samt pågående FoU-projekt

Vetenskapligt publicerade artiklar:

How a certification turned sewage sludge from an undesirable waste to a demanded good:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277291252600028X

Highlights:
- Establishing a certificate can enhance the construction of a sewage sludge market.
- A certificate needs to address limit values and rules, but also relations and trust.
- Practices of representation and the actual exchange collide with norms and rules.
- The certificate becomes an arena to balance opposing marketshaping practices.

Examensarbeten

Optimering och utvärdering av avloppsslambehandling för minskad klimatpåverkan (Uppsala Universitet/SLU):
https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:2080457/FULLTEXT01.pdf

Publicerade SVU-projekt under 2026 relevanta för Revaq:

Rapport 2026-1: Utsläpp av växthusgaser från hantering av avloppsslam – med fokus på metan:
https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2026/01/2026-1-SVU-rapport-Utslapp-av-vaxthusgaser-fran-hantering-av-avloppsslam-%E2%80%93-med-fokus-pa-metan-1.pdf

Pågående Vinnova/WWS-projekt relevanta för Revaq

2026-00666 projekt Slambiokol – från föroreningsrisk till en giftfri cirkulär resurs:
https://www.vinnova.se/p/slambiokol---fran-fororeningsrisk-till-en-giftfri-cirkular-resurs

Syfte och mål
Genom fältförsök och marknadsanalys lägga grunden för implementering av slambiokol som en säker och hållbar resurs i lantbrukets cirkulära kretslopp Att utveckla ”best management practices” för hur slambiokol ska bearbetas, lagras, transporteras och spridas för att ge de önskade effekterna i jordbruksmarken Att studera slambiokols påverkan på mark och gröda Att ta fram underlag till myndigheter och andra policyaktörer gällande klassificering av slambiokol som ett gödsel och jordförbättringsmedel.

Förväntade effekter och resultat

Projektet förväntas att leverera följande resultat och effektmål:

1. recept för pelletering av slambiokol,
2. publicering av vetenskaplig artiklar baserat på produktion av pellets och fältförsök,
3. öppen datasamling från fältförsök,
4. att slambiokol uppfattas som en attraktiv och effektiv produkt för lantbruk nationellt och internationellt,
5. att genom förbättring av de ekonomiska, organisatoriska och strukturella förutsättningarna lägga grunden för en systemomställning med spridning av slambiokol.

Planerat upplägg och genomförande

Projektet är uppdelat i tre arbetspaket samt totalt nio underliggande aktiviteter. Varje arbetspaket och aktivitet har en ledare. Projektet styrs och koordineras övergripande av projektledare Aleksandra Lazic (Roslagsvatten) med stöttning av biträdande projektledare David Gustavsson (VA SYD). Aktivitetsledarna samordnar inom aktiviteterna och rapporterar framdrift och resultat till arbetspaketledaren i sin tur samordnar mellan aktiviteterna. Projektet pågår till maj 2029.

Pågående SVU-projekt relevanta för Revaq

Projekt: 23-107: Fosfortillgänglighet i slam och slambiokol:

https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/fosfortillganglighet-i-slam-och-slambiokol/

Förväntad nytta

Projektet genererar kunskap om hur fosfor i olika typer av avloppsslam och slambiokol kan utnyttjas av växter på kort och lång sikt. Denna kunskap kan öka attraktiviteten hos lantbruket för avloppets fosfor genom att appliceringen av denna fosfor kan preciseras. Bättre kunskap om fosfortillgängligheten i slambiokol gör också att en ny slamhanteringsmetod, pyrolys, utvärderas och kan då komma att bli aktuell som ett alternativ vid förbud av slamspridning på åkermark.

Projektsammanfattning

I dagens avloppssystem hamnar nästan all fosfor i slammet på avloppsreningsverken. Avloppsslammet är attraktivt - 46 % av Sveriges slam återförs till åkermark, vilket motsvarar 19 % av Sveriges mineralgödselimport av fosfor. Slamspridning på åkermark kan dock komma att förbjudas eller begränsas ytterligare genom skärpta kvalitetskrav, samtidigt som alternativ användning utanför jordbruket kan komma att förbjudas. Pyrolys av slam med efterföljande spridning av slutprodukten slambiokol verkar vara ett bra alternativ till dagens slamspridning.

Förutom innehåll av föroreningar i avloppsslam förhindras användning av slam som fosforresurs av bristande uppskattning av dess potential som fosforgödsel. I nuläget saknas kunskap om fosfortillgänglighet på längre sikt utifrån fleråriga odlingsförsök. Detta projekt ska utröna fosfortillgängligheten i slam, men även slambiokol, på kort och lång sikt för att ytterligare öka attraktiviteten av avloppets fosfor i dagens precisionsjordbruk.

I ett fyraårigt odlingsförsök, i ramar om 0,79 m2, ska upptag av fosfor och tungmetaller utvärderas från två olika typer av slam och fem olika slambiokol. Samtidigt kommer jordens kemiska egenskaper som relaterar till fosfortillgängligheten studeras kontinuerligt. Även ett försöksled utan fosfortillförsel och ett led med tillsats av mineralgödsel inkluderas som kontroller. Samtliga led utförs med fyra replikat.

Projektet leds av David Gustavsson, forskningsledare på VA SYD, som sitter i styrgruppen för de långliggande slamförsöken i Skåne. Jakob Magid och Dorette Stöver-Müller

på Köpenhamns universitet bedriver ramförsöken med stöttning av Thomas Kätterer på Sveriges Lantbruksuniversitet och Ann-Mari Fransson på Linnéuniversitetet. Projektgruppen består även av kunniga personer inom agronomi och växtnäringsåterföring, vilka är anställda vid svenska VA-bolag. Projektslut är 30 mars 2030.

Projekt: 24-105: Karakterisering av slambiokol för användning inom jordbruket:
https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/karakterisering-av-slambiokol-for-anvandning-inom-jordbruket/

Förväntad nytta

Projektet ska öka kunskapen om hur kvaliteten hos slambiokol varierar och varför den varierar för att kunna bygga nya affärsmodeller för reningsverkens slam- och fosforhantering. Förhoppningen är att denna kunskap ska kunna bidra till att slambiokol inkluderas i Europeiska unionens gödseldirektiv (Fertilising Products Regulation). SVU-rapporten ska kunna användas som en del av ett beslutsunderlag vid val av slamhanteringsmetod hos enskilda kommunala VA-organisationer.

Projektsammanfattning

Nitton VA-organisationer, från Lycksele Avfall och Vatten i norr till VA SYD i söder, har gått samman för att i pilotanläggningen för torkning och pyrolys av avloppsslam på Ellinge avloppsreningsverk studera och förklara variationen hos slambiokols egenskaper för att kunna hitta bra affärsmodeller för slambiokols användning som fosforkälla och jordförbättrare inom det svenska jordbruket.

Studien ska ta i) fram kunskap om hur slambiokolets fysikaliska och kemiska egenskaper varierar med avloppsslammets ursprung och innehåll och hur dessa egenskaper förändras med avseende på pyrolysprocessens driftparametrar, ii) testa olika grödors förmåga att ta upp slambiokolets fosfor och tungmetaller på kort sikt och iii) redovisa exempel på affärsmodeller som kan utnyttjas vid produktion av och användning av slambiokol.

Projektet är indelat i fyra olika arbetspaket. Det första arbetspaketet, som VA SYD leder, består av torkning och pyrolys samt analys av grundämnen och organiska mikroföroreningar i de olika substrat- och produktströmmarna. I det andra arbetspaketet studerar Umeå universitet slambiokolets kemiska och fysikaliska egenskaper vilka sedan ska kopplas till odlingsförsöken som utförs i det tredje arbetspaketet utav Linnéuniversitetet.

Det fjärde arbetspaketet, som leds av VA SYDs affärsutvecklare, tar med sig kunskapen om hur produktkvaliteten hos slambiokol kan variera från de tre första arbetspaketen och genererar ett par olika affärsmodeller för slambiokol i samarbete med referensgruppen som representerar tre pyrolysleverantörer, tre slamentreprenörer och två gödselproducenter med flera.

Projektets framdrift presenteras kontinuerligt på Testbädd Ellinges hemsida. Våren 2027 kommer en slambiokolskonferens att genomföras i Lund/Malmö, och där kommer resultat från projektet att redovisas.

Projekt: 25-106: PFAS-reduktion från avloppsvatten med skumfraktionering:
https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/pfas-reduktion-fran-avloppsvatten-med-skumfraktionering/

Förväntad nytta

Efter avslutat projekt är syftet att andra VA-aktörer ska få tillgång till en kostnadseffektiv lösning att avskilja PFAS i avloppsreningsverk genom att utnyttja luftning. Då denna metod testats på olika typer av vatten kan skumfraktionering i framtiden även användas

uppströms för att minska PFAS-halterna hos exempelvis industrier som släpper PFAS i ledningsnätet och därmed även minska PFAS-halter till avloppsreningsverk.

Projektsammanfattning

Kommunala reningsverk utgör en betydande spridningsväg för per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS). Idag finns det inga krav på PFAS-reduktion på kommunala reningsverk men det finns risk att kraven kan införas efter skärpning av nationell lagstiftning och EU-direktiv. Konventionella reningsmetoder kan i dagsläget inte avskilja PFAS från vatten och slam. En teknikgenomgång visar att både jonbytare och aktivt kol kan avskilja PFAS effektivt, men är kopplade till både höga kostnader, resurser och har en begränsad kapacitet och livslängd.

PFAS består av en hydrofil del och en hydrofob del, vilket gör det lämpligt att avskilja med hjälp av skumfraktionering, specifikt för PFAS med lång kolkedja. Denna metod körs idag på vissa anläggningar med låga flöden och höga PFAS-halter, exempelvis lakvatten från deponier. Under 2024 genomförde IVL och Käppalaförbundet ett projekt där skumfraktionering testades på olika typer av avloppsvatten och aktivslam i bänkskala. Resultatet visade på en god avskiljning av PFAS med lång kedja även vid behandling av mekaniskt renat kommunalt avloppsvatten. Det finns således potential att reducera PFAS tidigt i processen genom skumuttag i förluftning/sandfång eller tidigt i luftade delen av biosteget och på så sätt inte bara reducera utsläpp av PFAS till recipient utan även minska PFAS-halter i slam.

Syftet med det här projektet är att testa detta koncept vidare i pilotskala för att bekräfta reduktionsgrader, utvärdera hur hög uppkoncentreringsgrad är möjligt att uppnå samt studera gångbarheten av processen i full skala. I projektet ingår bland annat att utveckla och utvärdera tekniska lösningar för skumuttag på inkommande-och utgående vatten, aktivslam, MBR-process, MBBR-process och även bänkförsök på rötslam. Projektet genomförs i samarbete mellan Stockholm Vatten och Avfall, Käppalaförbundet, Gryaab, Eskilstuna Strängnäs Energi och Miljö, Uppsala Vatten, VA Syd, Fortifikationsverket, och IVL Svenska Miljöinstitutet.

Projekt: 25-111: Riskbedömning av kemiska ämnen i avloppsnätet:

https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/riskbedomning-av-kemiska-amnen-i-avloppsnatet/

Förväntad nytta

Projektet bidrar med kunskap om källor till kemikalier och den risk som dessa ämnen bidrar med i avloppsnätet och från utgående avlopp och slam som lämnar reningsverken. Detta kan användas i uppströmsarbete vid diskussion om hantering av kemikalier som bidrar till avloppsvattnets potentiella risk. En förbättrad förståelse av huruvida ämnen reduceras i reningsverket eller fördelas till slammet kan ge värdefull information om vilka ämnen som behöver beaktas gällande spridning av slam på åkermark.

Projektsammanfattning

Uppströmsarbete är ett möjligt sätt att minska spridningen av riskämnen till miljön, men kunskapen om varifrån kemiska ämnen kommer till avloppsnätet är begränsad. Information om halter av ämnen och deras faroegenskaper är också bristfällig, vilket gör det svårt att uppskatta det individuella riskbidraget från olika ämnen. Hur mycket av den human- och miljörisk som kan reduceras från avloppsvattnet genom avskiljningen av ämning i reningsverket är inte heller tillgänglig, och inte heller hur denna kopplar till eventuella indikatorämnen för att följa upp det reviderade avloppsdirektivet. Dessa brister är fokus för detta projekt.

Projektets mål är till att ta fram följande ny kunskap/utveckling:

1. En kartläggning av prioriterade substanser och dess bidrag till human- och miljörisk i olika delströmmar i avloppsnätet.
2. Avskiljningsgraden av de prioriterade ämnena och den medföljande riskreduktionen som sker över avloppsverken samt vilka ämnen som i högre grad fördelas till slam och kan nå miljön på denna väg.
3. En förbättrad förståelse för hur föreslagna indikatorämnen speglar en mycket bredare grupp av organiska substanser.
4. Framtagandet av en sk ”wide scope target screen” för ca 100 substanser, vilken kommer att kunna utnyttjas för att mer kostnadseffektivt följa upp ett större antal riskämnen.

Prover kommer att tas på två nät under upprepade gånger över ett år för att få en bra skattning av de olika ämnenas förekomst. Dessa prover kommer att analyseras kvantitativt med både LC-MS och GC-MS för att få en så bred täckning av kemiska ämnen som möjligt. Halterna kommer att användas tillsammans med faroegenskaper för att beräkna varje ämnes bidrag till ev risk. Ämnenas fysiokemiska egenskaper kommer att användas för att modellera fördelningen mellan vatten och slam, vilket kommer att följas upp med kemiska mätningar.

Projekt: 26-102: Stärkt uppströmsarbete genom kunskap om hushållsspillvatten:
https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/starkt-uppstromsarbete-genom-kunskap-om-hushallsspillvatten-/

Förväntad nytta

Projektet skapar värdefull nytta för VA Sveriges uppströmsarbete. Schablonerna kan stödja riktade uppströmsinsatser, beräkning av hushållsbelastning i Revaq, kravställning på anslutna verksamheter, identifiering av spillvattenströmmar med avvikande kvalitet, revidering av P95 och införandet av det nya avloppsdirektivet. Behovet stöds av Svenskt vatten och av dialog med Naturvårdsverket. Provtagningsmetodiken gör det möjligt för fler VA organisationer att karakterisera hushållsspillvatten.

Projektsammanfattning

Projektet stärker VA-organisationers uppströmsarbete genom att ta fram en tydlig karakterisering av hushållsspillvatten och schablonvärden för centrala parametrar. Med skärpta krav i det nya avloppsdirektivet ökar behovet av att skilja hushållsspillvatten från andra spillvattenströmmar. För rättssäkra bedömningar krävs en gemensam definition av hushållsspillvatten och typiska nivåer av näringsämnen, metaller och andra föroreningar. Trots befintliga riktlinjer saknas idag generella schablonvärden.

Projektets mål och leveranser:

1. sammanställd kunskap om innehållet i hushållsspillvatten i Sverige,
2. schablonvärden för utvalda parametrar som är centrala för uppströmsarbete, Revaq, revidering av P95 samt implementering av det nya avloppsdirektivet,
3. en beskrivning av hur dessa schabloner på ett strukturerat sätt kan revideras,
4. en beskrivning av provtagningsmetoder för hushållsspillvattenkarakterisering inklusive beräkningsmetodik,
5. ett förslag till metodik när projektets resultat ska tillämpas som verktyg i uppströmsarbetet.

Projektet (2026–2028), lett av RISE i samverkan med flera VA organisationer och forskningsaktörer, ska sammanställa befintliga och nya provtagningsdata, ta fram

schablonvärden för centrala parametrar (närsalter, organiska ämnen, partiklar, metaller samt relevanta mikroföroreningar) och beskriva metodik för provtagning, beräkning och återkommande uppdatering. Arbetet omfattar kartläggning av provtagningsmetoder, karaktärisering och jämförelse av data samt framtagande av förslag till tillämpning. Resultatet blir ett verktyg som kan användas direkt i uppströmsarbete, implementering av avloppsdirektivet, revidering av P95, utbildning och dimensioneringsfrågor. Schablonerna ska ge stöd för dialog med verksamheter, identifiering av avvikande strömmar och för att säkerställa robusta bedömningar av påverkan på avloppssystem och recipient. Projektet svarar mot VA-branschens prioriterade behov och är relevant för många VA organisationer.

Projekt: 26-104: Lantbrukares efterfrågan på näring från reningsverk:
https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/lantbrukares-efterfragan-pa-naring-fran-reningsverk/

Förväntad nytta

Resultatet från studien ger kommunala VA-organisationer kunskap om lantbrukares beslut om att använda avloppsslam. Studien ger fler verktyg när det kommer till att arbeta med resurser från avlopp utöver teknisk förändring. Resultaten från studien är relevanta för VA-organisationer som sprider slam såväl som kvittbliver avloppsslam på annat sätt, då behovet att skapa efterfråga på näring från avloppet kommer att krävas genom EU:s direktiv.

Projektsammanfattning

Avloppsslam och andra reströmmar från reningsverken innehåller näringsämnen som skulle kunna komma till användning inom jordbruket och ersätta delar av näringsämnena som idag importeras och därmed göra Sverige mer motståndskraftigt. Eftersom denna potential inte är unik för Sverige har EU i det senaste avloppsdirektivet tagit upp krav på återföring av näringsämnen från avlopp. För att uppfylla EU:s avloppsdirektiv krävs dock en användare som efterfrågar avloppsnäringen som gödsel.

Hur efterfrågan formas bygger på användarens, i detta fall lantbrukares, avvägning mellan kostnader/risker och intäkter/nyttor av det som reningsverken producerar. Studier av lantbrukares intresse för avloppsrelaterade näringsprodukter bygger ofta på hypotetiska scenarier snarare än faktiska beslut. För att förklara varför användare är tveksamma lyfts osäkerhet om innehållet och äckel fram samt kostnader relativt mineralgödsel. Det saknas dock studier av faktiskt marknadsskapande med fokus på lantbrukare, framförallt med fokus på marknadsföring och de sociala faktorer som ligger bakom användningen.

Slamanvändningen i Sverige har ökat anmärkningsvärt de senaste 25 åren. Detta innebär att jordbrukare aktivt har börjat efterfråga slam och det tar projektet vara på för att bidra till forskningen om marknader och avloppsslam. Frågan blir då, hur gör lantbrukaren denna värdering och vilka faktorer spelar in när denna bedömning görs?

Studien bygger på kvalitativa intervjuer där lantbrukare lyfter fram de faktorer som de tar hänsyn till vid valet av om slam ska användas som gödselmedel. Analysen bygger på att jämföra de intervjuades berättelser och redogöra för vilka nyttor som vägs mot kostnader/risker, samt vilka andra faktorer som spelar in i beslutet. Forskningen sker i nära samarbete med fem VA-organisationer och fokus ligger på de lantbrukare som berörs av organisationernas verksamhet, antingen genom att de tar emot, har tagit emot eller blivit tillfrågade om de vill ta emot slam.

Projekt: 26-106: Lärdomar från 18 år med Revaq-certifiering:
https://www.svensktvatten.se/forskning-och-innovation/foi-satsningar/pagaende-svu-projekt/lardomar-fran-18-ar-med-revaq-certifiering/

Förväntad nytta

Projektets resultat kan omgående användas vid utformning av uppströmsarbetet och är relevant både för de som ska starta upp uppströmsarbete och för vidareutveckling eller effektivisering av befintligt arbete. Studien bidrar också med information till kommuner som överväger Revaq-certifiering. För redan certifierade avloppsreningsverk bidrar projektet med detaljerad information kring hur arbetet för att uppnå Revaq-kraven kan organiseras och om vissa metoder ger mätbara effekter på slamkvalitet.

Projektsammanfattning

År 2026 är det 18 år sedan det första avloppsreningsverket certifierades enligt Revaq. Även om det finns en del generella trender i form av minskad föroreningsbelastning saknas det en strukturerad analys av utvecklingen av föroreningar i Revaq-slam och en jämförelse mellan verk som har respektive inte har Revaq-certifiering. Det finns också behov av att utvärdera arbetssätt som används av Revaq-verken för att uppnå kraven för systematiskt uppströmsarbete. En sådan utvärdering kan identifiera det som varit framgångsrikt och vad som kan effektiviseras. Syftet med projektet är att utvärdera arbetet med Revaq och studera dess effekter på slamkvalitet. Projektet har tre mål: 1) analysera hur slamkvaliteten har utvecklats på Revaq-certifierade avloppsreningsverk jämfört med icke-Revaq certifierade verk, 2) undersöka vilka olika arbetsmetoder som används av Revaq-verken samt analysera vad som har varit framgångsrikt, hinder i arbetet och vilka behov organisationerna har i det fortsatta arbetet och 3) studera samband mellan olika arbetsmetoder för uppströmsarbetet och förändringar i slamkvalitet.

Projektet kommer att löpa från augusti 2026 till januari 2028 och består av tre arbetspaket. Det första arbetspaketet är en kvantitativ analys av generella trender i slammet för ett antal utvalda föroreningar och en jämförelse av dessa mellan Revaq-certifierade verk och icke-Revaq certifierade verk. Det andra arbetspaketet ämnar att, genom en enkät till alla Revaq-certifierade verk, få en överblick över de arbetsmetoder som används för att öka slamkvaliteten och uppfylla Revaq-kraven. I det sista arbetspaketet görs en djupdykning i ett urval Revaq-certifierade verk där intervjuer kombineras med analys av verk-specifika data för slamkvalitet. Detta angreppssätt ger en djupgående utvärdering av båda eventuella effekter av Revaq-certifiering med avseende på slamkvalitet och de arbetsmetoder som används för det systematiska uppströmsarbete som ingår i Revaq-certifieringen.

Vetenskapliga rådet

Revaqs Vetenskapliga råd ska:

- utgöra en oberoende löpande kunskapsresurs vad gäller frågor som uppkommer i diskussioner om användning av slam på jordbruksmark
- medverka i utredningar av vetenskaplig karaktär som underlag för ställningstaganden
- bevaka och sprida kunskapsutvecklingen inom Revaqs område, t.ex. av användning och kvalitetssäkring av organiska gödselmedel inom europeiskt och svenskt jordbruk, därtill hörande livsmedelssäkerhet samt kemikalieanvändningen i samhället.

Det Vetenskapliga rådet ska ge Revaq tillgång till välmeriterade forskare som har en sådan vetenskaplig integritet att de i praktiken är oberoende av åsikterna inom Revaq. Det Vetenskapliga rådet ska bestå av externa forskarbehöriga personer med stort kunnande inom forskningsfält som är relevanta för Revaq, t.ex. livsmedelssäkerhet, hållbar

utveckling inom jordbruk och vattentjänster. Ledamöterna deltar som individer med sin kompetens och inte som organisationer. Vetenskapliga rådet kan adjungera personer med särskild kunskap.

Revaqs Vetenskapliga råd arbetade under perioden 2024–2025 med att identifiera FoU-områden som har en stor potential att både tillföra värdefull kunskap där vi idag behöver fylla på med kunskap - samt också där det finns goda chanser för finansiering inom bland annat VA-sektorn. Följande sex FoU-områden identifierades av Vetenskapliga rådet:

1. Vetenskapliga rådet diskuterade under 2024–2025 behovet av bredare risk-benefit analyser. Framtida forskningsområden där vi kan fånga "Samhällsekonomisk risk-benefit" eller "Hur formas en marknad"
2. Vetenskapliga rådet diskuterade läran om uppströmsarbete: hur har det gått under 15 år för 10 Revaq-verk – har slamkvaliteten blivit bättre än hos icke-Revaq? Vad har gått bra, vad har inte gått lika bra? Här saknar vi egentligen ganska mycket strukturerad kunskap.
3. Vetenskapliga rådet diskuterade slamreningsmetoder:
   - PFAS-skumfraktionering är en lovande metod som har egenskapen att den är bäst på att avskilja de PFAS som till största delen ansamlas i slammet. Kan denna metod fungera fullskala i exempelvis försedimenteringsbassängen?
   - Produktion av slambiokol som reningsmetod av slam (och samtidigt ha kvar fosfor-tillgängligheten)
4. Att i ännu högre utsträckning använda de långliggande försöken i Skåne för att hämta in mer kunskap om nyttor och risker med slamanvändning på åkermark
5. Identifiera nästa viktiga indikatororganism vid slamanvändning på åkermark
6. Mer kunskap om bevattning i jordbruket i Sverige är har vi sedan 2020 en ny EU-förordning på plats och nyligen en vägledning från Naturvårdsverket. Inom Revaq finns det möjlighet att certifiera sig för användning av sitt renade avloppsvatten på åkermark.

Vad hände under och efter Vetenskapliga rådets arbete med att identifiera FoU-områden?

Under 2026 återkom forskare med ansökningar bland annat till SVU inom områdena 1 och 2 ovan. Dessa ansökningar beviljades av SVU i maj 2026 – se följande två projekt ovan: *Lärdomar från 18 år med Revaq-certifiering* samt *Lantbrukares efterfrågan på näring från reningsverk*. Sedan 2025 är projekt inom andra identifierade områden i gång som projekten: *PFAS-reduktion från avloppsvatten med skumfraktionering* och slambiokolprojekten ovan *Karakterisering av slambiokol för användning inom jordbruket* och *Fosfortillgänglighet i slam och slambiokol*.

11 Bilaga 1

Kadmium-fosforkvoter för samtliga Revaq-certifierade reningsverk som årsmedel. Siffrorna för 2016–2026 gäller det slam som godkänts för spridning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Klippan lämnade 2016, Nyköping samt Oxelösund 2018/2019 och Kristianstad 2025. Under 2025 certifierades Forshaga ARV, Hässleholms ARV, Kils ARV, Svedala ARV, Strängnäs ARV, Tjuvudden Slottsbron ARV (Grums) och Vidön ARV (Hammarö). Svedala ARV och Vidön ARV fick sina certifikat före sista juni 2025 och har rapporterat för året 2025. Övriga rapporterar först år 2026 och därav finns inga uppgifter från dessa i nedanstående tabell.

	Reningsverk	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Forshaga kommun	Forshaga ARV										
Grums kommun	Tjuvudden Slottsbron ARV										
Gryaab AB	Ryaverket	28	26	27	26	25	25	24	25	24	22
Hammarö kommun	Vidön ARV										19
Haninge kommun	Fors ARV	18	17	17	18	19	19	16	17	16	15
Hässleholm Miljö AB	Hässleholms ARV										
Höganäs kommun	Höganäs ARV	25	25	23	26	25	23	22	26	22	20
Jönköpings kommun	Huskvarna ARV	19	19	22	18	17	15	12	14	14	13
	Simsholmen ARV	17	18	20	19	16	14	13	15	14	13
Kalmar Vatten AB	Tegelviken ARV	15	16	16	14	15	15	14	15	13	11
Karlshamn Energi	Sternö ARV	20	23	22	19	23	22	22	21	22	23
Karlstads kommun	Sjöstadsverket	17	17	19	18	18	19	18	19	18	16
Kils kommun	Kils ARV										
Klippans kommun	Klippans ARV	30									
Kristianstads kommun	Centrala ARV	16	17	18	15	17	17	20	18	Ej G	
Kumla kommun	Kumla ARV		17	22	18	19	19	16	18	18	18
Kungsbacka kommun	Hammargårds ARV	22	22	26	27	23	27	22	23	21	19
Käppalaförbundet	Käppalaverket	19	18	19	21	18	20	18	20	19	18
Laholmsbuktens VA AB	Ängstorps ARV					21	22	19	22	21	19
	Västra Strandens ARV	18	19	19	19	17	18	15	19	18	15
Mjölby kommun	Mjölkulla ARV	25	28	28	22	22	21	22	22	20	18
Motala kommun	Karshults ARV	24	25	25	27	26	26	24	27	28	24
	Vadstena ARV	24		23	20	18	19	19	20	19	16
Mälarenergi Vatten AB	Kungsängens ARV				25	25	24	23	25	22	21
	Tomta Gård	15	19	15	23	14	14	Ej G	Ej G	4	27
Nodra AB	Slottshagens ARV	27	25	23	26	24	27	25	30	23	25
NSVA	Öresundsverket	27	22	22	23	19	21	22	20	20	19
Nyköpings kommun	Brandholmen ARV	24	23	26							

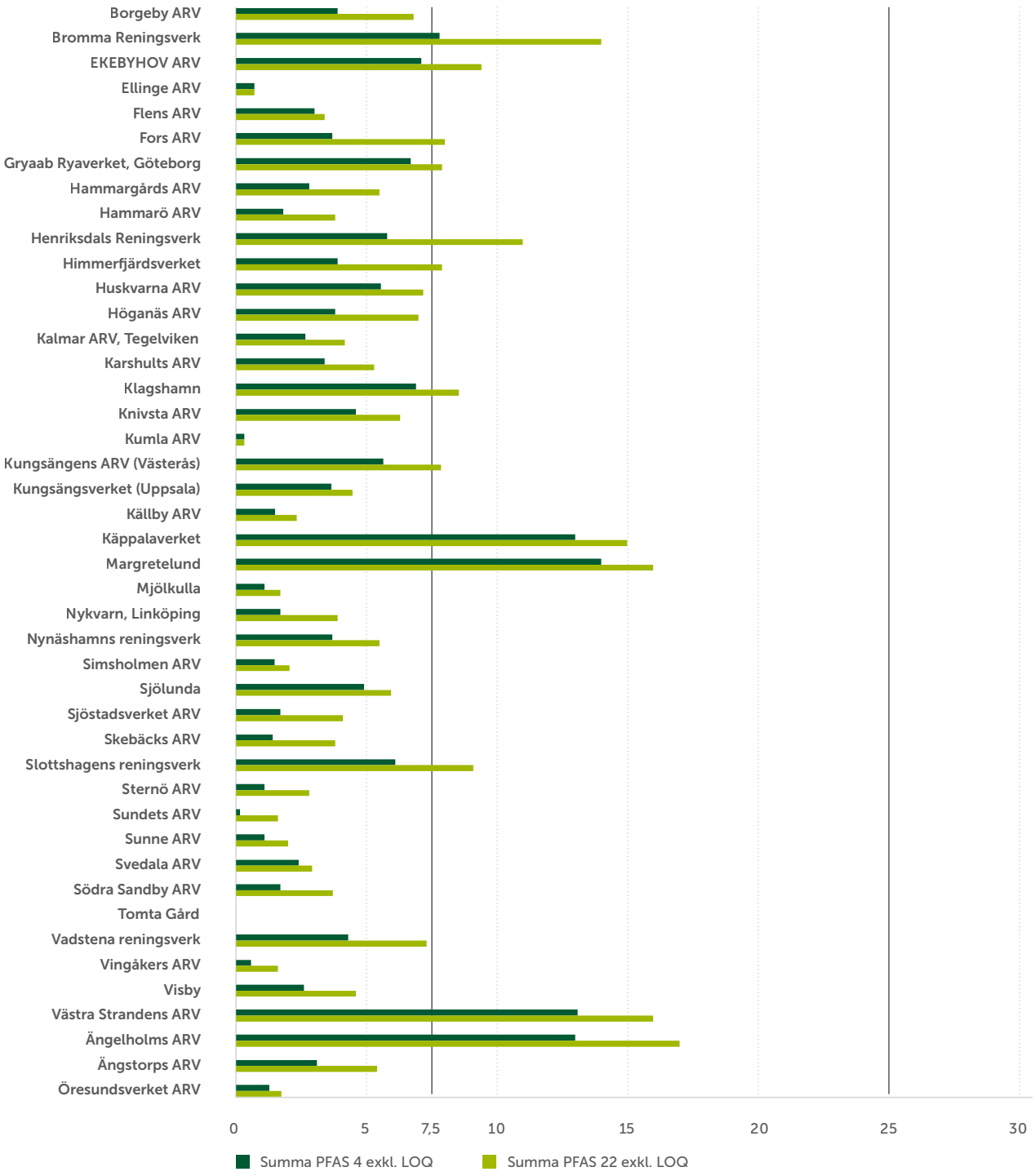
	Reningsverk	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Nynäshamns kommun	Nynäshamns ARV	22	22	20	22	20	21	18	21	19	18
Oxelösunds kommun	Oxelösunds ARV	27	29								
Region Gotland	Visby ARV		29	21	27	20	19	17	18	19	19
Rosalagsvatten AB	Ekebyhov ARV	19	19	21	21	23	22	21	20	20	18
	Knivsta ARV	11	15	15	14	16	14	13	15	14	16
	Margeretelund ARV							16	20	17	16
Stockholm Vatten och Avfall AB	Bromma ARV	19	19	20	19	20	20	19	20	20	18
	Henriksdals ARV	19	21	21	20	21	22	20	21	22	18
SEVAB Strängnäs Energi AB	Strängnäs ARV										
Sunne kommun	Sunne ARV	31	30	29	ej G	23	ej G	33	27	18	30
Syvab AB	Himmerfjärdsverket	20	21	19	21	20	21	21	22	22	19
Sörmland Vatten och Avfall AB	Flen ARV	25	30	32	28	26	30	26	Ej G	26	26
	Rosenholms ARV	19	18	19	19	20	20	20	22	22	19
	Vingåkers ARV	24	28	31	26	ej G	Ej G	Ej G	Ej G	Ej G	ej G
Tekniska Verken i Linköping AB	Nykvarnsverket	15	16	20	17	18	18	18	21	19	18
Uppsala Vatten och Avfall AB	Kungsängsverket	15	16	17	15	19	16	15	17	16	13
VA SYD	Ellinge ARV	25	27	27	27	25	ej G	Ej G	30	27	26
	Borgeby ARV					14	17	16	19	21	16
	Källby ARV	17	18	16	17	18	20	18	22	22	20
	Södra Sandby ARV	23	ej G	ej G	ej G	ej G	23	21	24	29	16
	Klagshamn ARV	23	21	21	21	19	23	20	26	24	21
	Sjölunda ARV	23	21	21	22	25	Ej G	Ej G	25	24	24
	Svedala ARV										17
Växjö kommun	Växjö ARV	19	23	23	24	23	23	22	23	22	20
Ängelholms kommun	Ängelholms ARV	22	22	25	22	20	20	19	19	18	16
Örebro kommun	Skebäcks ARV	20	22	25	22	22	23	20	22	22	20

12 Bilaga 2

Tabellen visar halter av PFAS 4 och PFAS 22 i årssamlingsprovet för slam för år 2025 som reningsverken rapporterat. Halter under detektionsgräns har satts till noll (0) i kolumner exkl LOQ och i kolumner med halva LOQ har halter under detektionsgräns satts till halva detektionsgränsen.

	Summa PFAS 4 exkl. LOQ	Summa PFAS 22 exkl. LOQ	Summa PFAS 4 inkl. ½ LOQ	Summa PFAS 22 inkl. ½ LOQ
Borgeby ARV	3,9	6,8	4,0	15
Bromma ARV	7,8	14	7,95	15,4
Ekebyhov ARV	7,1	9,4	7,1	15
Ellinge ARV	0,71	0,71	0,85	7,2
Flens ARV	3,0	3,4	3,2	7,7
Fors ARV	3,7	8,0	3,85	8,41
Ryaverket	6,7	7,9	6,7	9,9
Hammargårds ARV	2,8	5,5	2,8	6,5
Vidön ARV	1,81	3,8	1,86	5,15
Henriksdals ARV	5,8	11	5,99	12,5
Himmerfjärdsverket	3,9	7,9	3,9	8,6
Huskvarna ARV	5,55	7,18	5,55	11,6
Höganäs ARV	3,8	7,0	3,8	7,7
Tegelviken ARV	2,65	4,17	2,69	8,77
Karshults ARV	3,4	5,3	3,4	10
Klagshamn ARV	6,9	8,54	7,0	14
Knivsta ARV	4,6	6,3	4,6	11
Kumla ARV	0,31	0,31	0,46	1,61
Kungsängens ARV	5,65	7,85	5,65	8,45
Kungsängsverket	3,66	4,46	3,66	5,44
Källby ARV	1,5	2,33	1,5	7,6
Käppalaverket	13	15	13	20
Margretelund ARV	14	16	14	20,5
Mjölkulla ARV	1,1	1,7	1,2	6,9
Nykvarnsverket	1,7	3,9	1,8	4,9
Nynäshamns ARV	3,7	5,5	3,7	11
Simsholmen ARV	1,48	2,04	1,5	6,4
Sjölunda ARV	4,9	5,94	4,9	11
Sjöstadsverket ARV	1,7	4,1	1,95	5,62
Skebäcks ARV	1,4	3,8	1,4	3,8

	Summa PFAS 4 exkl. LOQ	Summa PFAS 22 exkl. LOQ	Summa PFAS 4 inkl. ½ LOQ	Summa PFAS 22 inkl. ½ LOQ
Slottshagens ARV	6,1	9,1	6,6	11,8
Sternö ARV	1,1	2,8	1,1	2,8
Sundets ARV	0,16	1,6	1,92	6,24
Sunne ARV	1,1	2	1,25	2,95
Svedala ARV	2,4	2,92	2,4	7,7
Södra Sandby ARV	1,7	3,71	1,7	8,8
Tomta Gård	0	0	–	–
Vadstena ARV	4,3	7,3	4,3	12,7
Vingåkers ARV	0,58	1,6	0,79	1,6
Visby ARV	2,6	4,6	2,60	7,82
Västra Strandens ARV	13,1	16	13,1	16
Ängelholms ARV	13	17	13,6	18,6
Ängstorps ARV	3,1	5,4	3,1	5,8
Öresundsverket	1,27	1,74	1,32	2,59



Figur 11.
Summa PFAS 4 exkl. LOQ samt summa PFAS 22 exkl. LOQ i de Revaq-certifierade reningsverkens årssamlingsprov för år 2025. Referenslinjer är inlagda för 7,5 respektive 25 µg/kg vilka är åtgärdsvärdena i Revaq-reglerna för summa PFAS 4 respektive summa PFAS 22.

13 Bilaga 3

Styrgrupp 2025 *Svenskt Vatten har efter samråd med intressenterna utsett följande till styrgruppen:*
Anders Finnson, Svenskt Vatten, styrgruppens ordförande
Malin Hagbardsson, LRF
Claes Johansson, Livsmedelsföretagen
Agneta Edenius, VA SYD
Anna Wårberg, Svenskt Vatten, styrgruppens sekreterare
Cezary Bose, Naturvårdsverket, adjungerad

Ytterligare styrgruppsmedlemmar kan komma att utses.

Regelkommitté 2025 *Styrgruppen har utsett följande ledamöter till regelkommittén:*
Hans Augustinsson, Hushållningssällskapet Östergötland, ordförande
Carin Sjöstedt, SLU
Anna Redner, LRF
Liza Wellsjö, Gryaab
Anna Wårberg, Svenskt Vatten, regelkommitténs sekreterare

Vetenskapliga Rådet 2025 *Styrgruppen har utsett följande ledamöter till vetenskapliga rådet:*
Maritha Hörsing, Mjölby kommun, rådets ordförande
Lutz Ahrens, SLU
Karin Jönsson, Lunds universitet
Helen Håkansson, IMM/KI
Stefan Börjesson, Norska Veterinärinstitutet
David Gustavsson, VA SYD/Sweden Water Research (från maj 2025)
Linus Ekman Burgman, Linköpings Universitet (från nov 2025)

14 Bilaga 4

Under 2021 föreslog såväl den parlamentariska Miljömålsberedningen som den av regeringen tillsatta Delegationen för cirkulär ekonomi att regeringen skulle besluta om följande mål för återföring av fosfor och kväve från avlopp. Målet är fortfarande högst relevant och Svenskt Vatten och Revaq arbetar fortsatt med påverkansarbete för att detta mål ska antas av regeringen.

Målet innebär att till 2030 ska återföringen av återvunnen fosfor och kväve till livsmedelsproduktion vara minst 50 procent av fosfor och 15 procent av kväve från avlopp

Beräkningsgrunder för målet

Målnivån för återföring av fosfor från avlopp är likalydande med det förslag som lämnas i betänkandet Hållbar slamhantering 2020:3. Förslaget anger ett återvinningskrav på 60 procent av den fosfor som finns i avloppsslammet för kommunala avloppsreningsanläggningar överstigande 20 000 pe. Reningsverken över 20 000 pe motsvarar 80 procent av fosforn till kommunala reningsverk. Målet på 60 procent återvinningskrav för dessa reningsverk motsvarar 0,60 x 0,80 48 procent, dvs närmare 50 procent, eller cirka 2 700 ton, av den totala fosformängden vid svenska reningsverk.

Om lika mycket slam används på åkermark år 2030 som år 2018, dvs 39 procent av slammet, då återförs samtidigt 9 procent kväve med slammet. Målet för år 2030 är /att inget slam utanför Revaq ska användas på åkermark. År 2018 var ¾-delar av det slam som användes på åkermark från Revaq. I rejektvattnet finns det kväve motsvarande 15–20 procent av det kväve som kommer till reningsverken. Per kg ger detta kväve på marginalen under sin bortrening upphov till större resursförbrukning och större lustgasutsläpp än genomsnittskvävet som kommer till reningsverket. Detta kväve finns samlat på de cirka 140 större reningsverk som rötar slam. En stor andel av de större reningsverken planerar eller håller på att byggas om och utökas, varför det finns goda chanser att relativt snart få återvinning av rejektvattenkväve på flera större verk om det kommer nationella signaler om att detta är önskvärt.

Det finns också nya processer för återvinning av rejektvattenkväve i framskridna pilotstudier. Om vi tänker oss 39 procent slamåterföring och att kväveåtervinning hinner byggas ut för 30 procent av rejektvattnet (som behandlar avloppet från cirka 3 miljoner innevånare) till 2030 så ger detta en kväveåtervinning på cirka 9 + 5,5 14,5 procent. En liten del kväve återvinns också via källsortering av klosettvattnet från enskilda avlopp i ett 10-tal kommuner och från H+ i Helsingborg men det är fortfarande marginellt. Utifrån detta resonemang anser expertgruppen att en målsättning på 15 procent är rimlig. Den är inte helt orealistisk, men svår att nå till 2030 och vi tror att den ger ordentlig drivkraft för ytterligare utvecklingsprojekt för att bättre återvinna kväve från rejektvatten och från källsorterat avlopp.

15 Bilaga 5

Långliggande slamförsöken i Skåne – en sammanfattning

De världsunika långliggande slamförsöken i Skåne har sedan 1981 bedrivits utanför Malmö och Lund, med samma försöksplan på båda lokalerna. Försöksplanen omfattar nio kombinationer av slamtillförsel och mineralgödselgivor.

Slamtillförsel har resulterat i skördeökning samt gett högre mullhalt och ökade halter av växttillgänglig fosfor. Växtupptaget av tungmetallerna bly, kadmium, krom, kvicksilver, nickel och zink skiljer sig inte mellan slamgödslade och ej slamgödslade försöksled. För koppar har växtupptaget varit marginellt högre i slamgödslade led. I jorden var effekterna av slamtillförsel inga eller små för bly, kadmium, krom och nickel, med 0–6 % haltökning vid ”normal” slamgiva (4 ton slam (torrsubstans)/ha vart 4:e år). Zinkhalterna har ökat med 6–14 %, kvicksilverhalterna med 20–28 % och kopparhalterna med 41–51 %.

En mångfald av oönskade organiska ämnen har studerats, men hög utspädning i jorden, ofta höga detektionsgränser och svårigheter att avgöra den relativa betydelsen av tillförsel med slam jämfört med tillförsel via atmosfärisk deposition, gör det svårt att dra säkra slutsatser. Analyserna av mikroplast ger inte upphov till farhågor om att mikroplast är ett problem i slamgödslad jord. Även studien av antibiotikaresistens visade att detta i dagsläget inte är ett problem i slamgödslad jord i Sverige. PFAS har nyligen studerats i slam, jord, daggmask och gröda. Slammet visade sig vara en spridningsväg till åkermarken eftersom det fanns ett samband mellan ökad halt PFAS i jorden och mängden slam som spridits. Studien visar att slamspridning har betydelse för koncentrationen av PFAS i jord och daggmask på lång sikt men att ackumulering i höstvete inte kunde fastslås.

Många prover är sparade genom åren, såväl från slam som från grödor. Marken med dess ”minne” i sig innebär världsunika möjligheter att följa upp resultatet av mycket lång slamanvändning och i slamgivor som fortsatt är upp till fyra gånger högre än normal slamanvändning – detta kan därför sedan 1981 motsvara från 150 upp 500 års normal slamanvändning sedan 1981 – beroende på vilket ämne som studeras. Detta beror på att flera av tungmetallerna under 80-talet hade halter som är 10 gånger högre än idag.

Som introduktion se även denna översiktliga artikel: *Thor Leander et al. (2023) – Slamförsök på åkermark i Skåne – 40 års erfarenhet av slamspridning:* https://www.tidskriftenvatten.se/wp-content/uploads/2023/09/VATTEN_nr1-2_2023_39-59.pdf samt https://slamforsoken.se/
För mer detaljerade studier se rubrikerna och sammanfattningarna nedan.

Organic pollutants in beet and haulm cultivated on farmland fertilized with sludge from municipal wastewater treatment plants (2014):

http://vav.griffel.net/filer/SVU-rapport_2014-12.pdf (English summary)

From the Summary: “*The results showed that none of the chosen organic micropollutants were present in the soil in levels above the detection limits of the analytical methods applied. However, 4-nonylphenol and 4-octylphenol were recovered in sugar beets fertilized with a combination of sewage sludge and mineral fertilizer.*”

The Swedish EPA screening report on organic contaminants from same field trials (2015):

https://naturvardsverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:883253/FULLTEXT01.pdf
From the Summary: *“The results indicate that levels in soil after long term sludge*

additions do not pose a risk to the soil ecosystem or humans. These findings are in line with earlier findings."

The report on pharmaceuticals and degradation in agriculture soil from same field trials (2016):
https://ivl.diva-portal.org/smash/get/diva2:1552365/FULLTEXT01.pdf (in English)
From the Summary: *"The result of the study implies that the investigated pharmaceuticals are retained and eventually degraded at the surface of the soil. However, further investigations using representative leaching tests and additional degradation tests need to be performed in order to fully understand the fate of pharmaceutical residues in soil."*

Gothenburg University on antibiotics and sewage sludge (2020)
Long-term application of Swedish sewage sludge on farmland does not cause clear changes in the soil bacterial resistome
"Adding sewage sludge on soils does not promote antibiotic resistance, study shows" Rutgersson (2020).

Main highlights:
- Application of sewage sludge did not cause accumulation of antibiotics in soil
- There was no detected increase in phenotypic resistance after sludge application
- Long-term sludge-amendment did not cause enrichment of resistance genes in soil
- Sludge application had very subtle effects on microbial community composition
- Bioavailable Cu was higher in long-term sludge-amended soil than in controls.

https://www.gu.se/en/news/adding-sewage-sludge-on-soils-does-not-promo-te-antibiotic-resistance-study-shows

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201931788X?via%3Dihub

Microplastic in sewage sludge (2018 and 2020)
Low mass of microplastics in Swedish sludge – 5–8 g per person and year in the sludge.

Project 1: Malmö, Sjölunda WWTP
http://vav.griffel.net/filer/svu-rapport-2018-13.pdf (Summary in English)

Project 2: Göteborg (Rya WWTP) and Käppala WWTP in Stockholm
https://vav.griffel.net/filer/svu-rapport-2020-08.pdf (Summary in English)

Microbial soil tests for quality assessment of sewage sludge (2021)
The measured activities showed positive effects of sludge amendment. The most consistent positive effect across sludges was found on the potential ammonia oxidation, but similar to what was observed for the other targets, the effect was highly soil dependent. The absence of different microbiological responses to sludge treatment in the long-term field samples suggests that the studied sludges did not have long lasting negative effects on the measured microbial activities and functional group abundances in these soils.
https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2021/04/C_Mikrobiologiska_marktester.pdf

Sludge amendment on arable land – PFAS in sludge, soil, crop and worms (2024)
PFAS is a group of thousands of chemicals characterized by the fact that they are or can be broken down into very persistent substances in nature. The report describes a study of PFAS in sewage sludge, soil, earthworms and crops from arable land fertilized

with sludge since 1981. The sludge was found to be a distribution pathway to arable land since there was an association between increased PFAS levels in the soil and the amount of sludge that was spread. The study shows that sludge amendment is important for the concentration of PFAS in soil and earthworms in the long term, but that accumulation in winter wheat could not be established.
https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2024/06/svu-rapport-2024-05.pdf (Summary in English)

REVAQ®

Renare vatten – bättre kretslopp

Revaq c/o Svenskt Vatten

POSTADRESS Box 14057, 167 14 Bromma
BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma
TELEFON 08-506 002 00
E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se
www.svensktvatten.se