

Årsrapport 2024



Revaq

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 2024	5
3	Bakgrund.....	7
3.1	Total slamproduktion i Sverige 2024	9
3.2	Certifiering	9
4	Revaq-certifierade verk.....	10
5	Uppströmsarbete	11
6	Kadmium.....	15
6.1	Nödvändigt förbättringsarbete.....	15
6.2	Mål för Revaq.....	16
6.3	Medelvärde 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.....	25
8.1	Granskning av oönskade ämnen från miljöfarliga verksamheter	25
8.2	Utfasningar	26
8.3	Goda exempel för att minska belastningen av oönskade organiska ämnen	27
9	Informationsinsatser.....	29
10	Forskningsrapporter som publicerats senaste året.....	30
11	Bilaga 1	33
12	Bilaga 2	35
13	Bilaga 3	37
14	Bilaga 4.....	38
15	Bilaga 5	39

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 hållbara flöden av resurser och vår samlade förmåga att nyttja dessa resurser effektivt. Genom den hållbara VA-leveransen skapas förutsättningar till återanvändning, återföring och cirkulation.

Bilden av VA behöver förändras – dagens avlopp blir morgondagens resurs där dagens reningsverk blir resursverk. Samhället i stort, både producenter och konsumenter behöver fundera över 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 nytta fullt ut ska tas tillvara. Regeringens delegation för Cirkulär ekonomi bad Expertgruppen för Hållbar och cirkulär VA att identifiera ett antal styrmedelsförslag så att Sverige på ett bättre sätt kan ta vara på resurserna i avloppsvatten, läs mer här i rapporten ["Dagens reningsverk – morgondagens resursverk med industriell symbios"](#).

Revaqs årsrapport är en del i arbetet med att synliggöra vatten- och avloppsfrågorna. 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 Revaqcertifierade avloppsreningsverkens huvudsakliga insatser och resultat för 2024. 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 ett fungerande kretsloppssamhälle.

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 30 september 2025
Anders Finnson

2 Sammanfattning

2.1 Framgångar under 2024

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

Under 2024 återfördes 2 675 ton fosfor (motsvarar 19 procent av Sveriges mineralgödselimport av fosfor) och 4 522 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 88 475 ton slam mätt som torrsubstans. Återföringen under detta rapportår är därmed den högsta som noterats under Revaqs existens. 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 89 935 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 CO₂.

När det gäller Revaqs uppströmsarbete har bland annat:

- 61 enskilda kadmiumkällor detekterats och 6,7 kg kadmium har eliminerats, vilket ökar förutsättningarna att nå kadmiummålen.
- 336 (216) 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 klosettatten (14 mgCd/ kgP) 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.

Under 2024 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	24 reningsverk
22–25 mg Cd/kg P	Nära det långsiktiga kadmiumfosformålet på 21 mg Cd/kg P	13 reningsverk
Över 25 mg Cd/kg P	En bit kvar till det långsiktiga kadmiumfosformålet 21 mg Cd/kg P	5 reningsverk

55 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 mer än 5 000 olika verksamheter – som till exempel industrier, biltvättar, värmeverk och sjukhus – kontaktats angående oönskade organiska ämnen som kan nå avloppet.

För de flesta reningsverk där slam används på åkermark medför slam användningen en ackumulering i mark av guld, vismut och silver vilken överskrider 0,20 procent per år. Silver förekommer hos 93 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-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.

Under 2024 fanns 44 Revaq-certifierade reningsverk i Sverige. Certifikaten utfärdas 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.

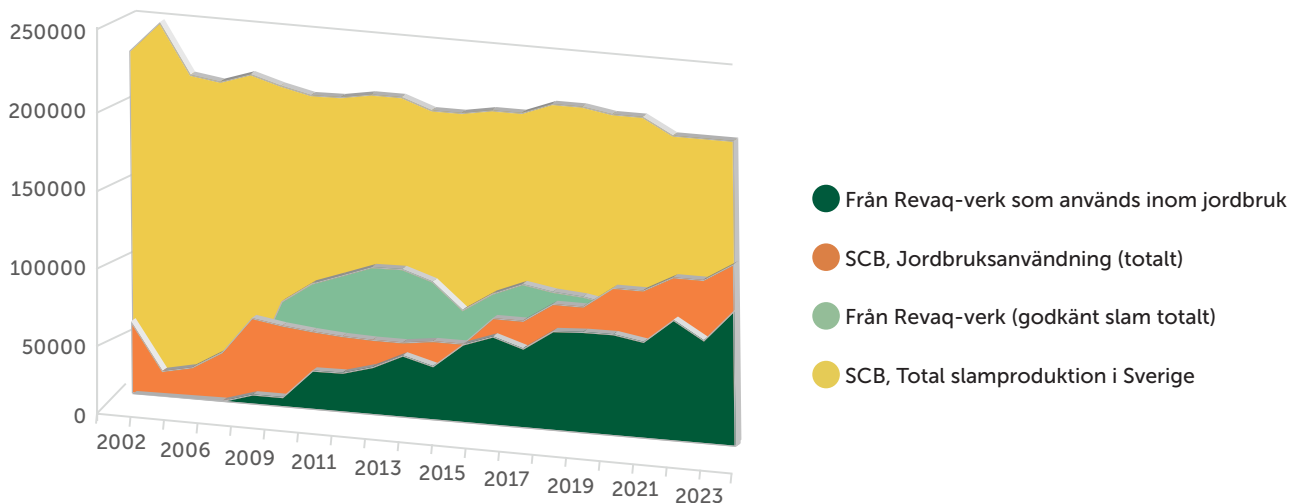
Intresset från lantbrukare för att återanvända mull och växtnäring från Revaq-certifierade reningsverk har varit stort under 2024, se figur 1.

Årets resultat innebär en toppnotering för Revaq. Under 2024 återfördes 2 675 ton fosfor (motsvarar cirka 19 procent av Sveriges mineralgödselimport) och 4 522 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 88 475 ton slam mätt som torrsubstans vilket innebär en ökning på nästan 21 000 ton TS jämfört med år 2023. En förklaring till denna ökning var att det blöta vädret 2023 omöjliggjorde en del av den planerade slamspridningen från några av Sveriges största reningsverk och att detta slam i stället spreds under 2024.

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 CO₂.

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

Under 2024 producerade 44 Revaq-verk cirka 89 935 ton (torrsubstans) godkänt för användning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Slammet innehöll 2 692 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.

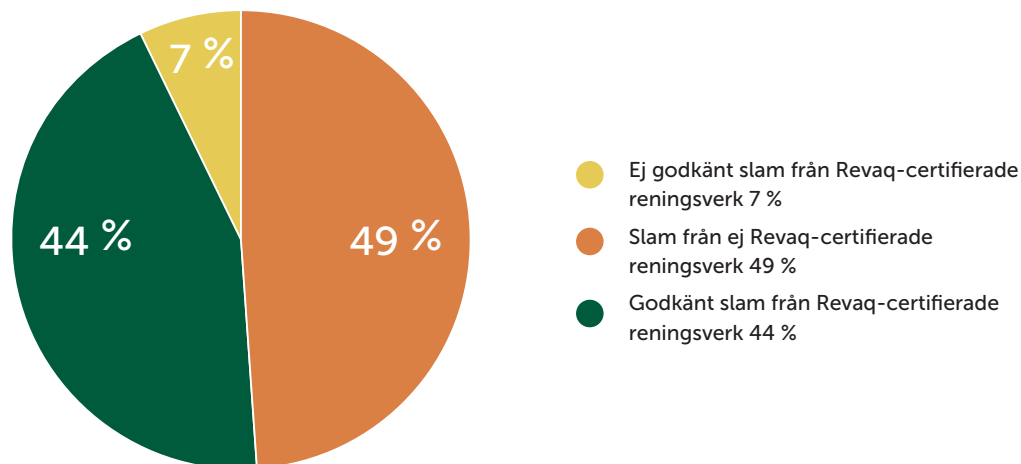


Figur 1. I figuren anges ton slam som torrsubstans:

- 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 2024

Under året har mer än fem 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 reningsverk under 2024. 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 växnäringsutnyttjande
- ett slam med en tydlig spårbarhet.

3.2 Certifiering

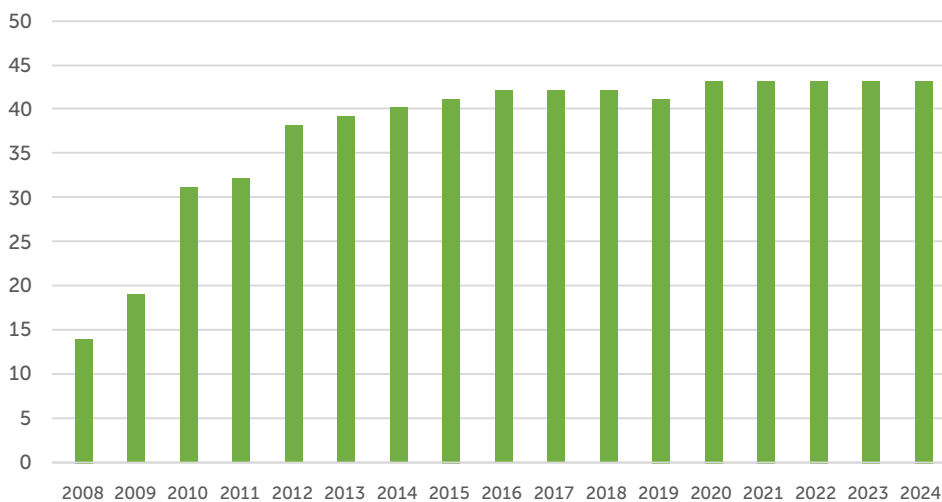
Kraven enligt kapitel 1.2. i Revaq-reglerna 2024 för godkänt slam från Revaq-certifierade reningsverk kan sammanfattas så här:

- 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 nytillskottet 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 44 avloppsreningsverk certifierade enligt Revaq under 2024.

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.



Figur 3.
Antal Revaq-certifierade reningsverk de senaste 17 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 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 håller ut i vasken. Hushåll, industrier och andra verksamheter behöver därutöver använda 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.

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.

Vid Skebäcks avloppsreningsverk i Örebro har kemikalieinventering genomförts i nära samarbete med verksamhetsutövare. Stort fokus har varit att öka förståelsen för hur avloppsreningsverket fungerar och att tydliggöra att det som spolas ner i avloppet inte försvinner, utan i slutändan hamnar i recipienten eller i slammet.

Ett konkret exempel som framkom under arbetet var en verksamhetsutövare som samlade upp kemikalier i en behållare och, när denna var full, tömde innehållet i avloppet. Detta förfarande har nu upphört, vilket bidrar till att minska risken för negativ påverkan på både vattenmiljö och slamkvalitet.

Reningsverken samarbetar ofta med anslutna verksamheter och kommunernas miljökontor.

Mjökulla reningsverk i Mjölby har etablerat en god kontakt med de större livsmedelsverksamheterna i området. Syftet är att säkerställa att dessa företag följer kommunens krav och riktlinjer för utsläpp till avloppsnätet. Arbetet omfattar bland annat företagsbesök, där rutiner och hantering granskas och eventuella förbättringsåtgärder diskuteras.

Vid Öresundsverket i Helsingborg ligger fokus i uppströmsarbetet på förebyggande åtgärder. En av styrkorna är att förbättringsarbetet bedrivs i nära dialog med miljöförvaltningen, länsstyrelsen och berörda verksamheter. Reningsverket är en aktiv part i anmälnings- och tillståndsärenden samt deltar regelbundet i periodiska besiktningar och tillsynsbesök, vilket bidrar till en hög miljöstandard och långsiktigt hållbara lösningar.

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. 24 av de anslutna reningsverken anger att de har arbetat med policy och riktlinjer under rapportåret.

Kungsängsverket i Uppsala har under året tagit fram en riktlinje för långsiktigt hållbar slamhantering. Denna riktlinje ska ge vägledning i arbetet med behandling och avsättning av slam och syftar till att säkerställa att slammet kan nyttiggöras på ett säkert, cirkulärt och resurseffektivt sätt. Genom att införa riktlinjen står bolaget bättre rustat att möta framtida lagkrav, regelförändringar och andra förändringar i omvärlden.

VA SYD har påbörjat ett större riktlinjearbete avseende fordonstvättar där alla kommuner som släpper sitt avloppsvatten till något av VA SYDs avloppsreningsverk ingår.

Genom att skriva yttranden i samband med miljöprovning 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. 15 av de Revaq-certifierade reningsverken uppger att de aktivt har lämnat yttranden i tillståndsprocesser under året.

Öresundsverket i Helsingborg hör till de reningsverk som under året arbetat med yttranden i anmälnings- och tillståndsprocesser.

En annan viktig del av uppströmsarbetet är kontroll av kemikalielistor från anslutna

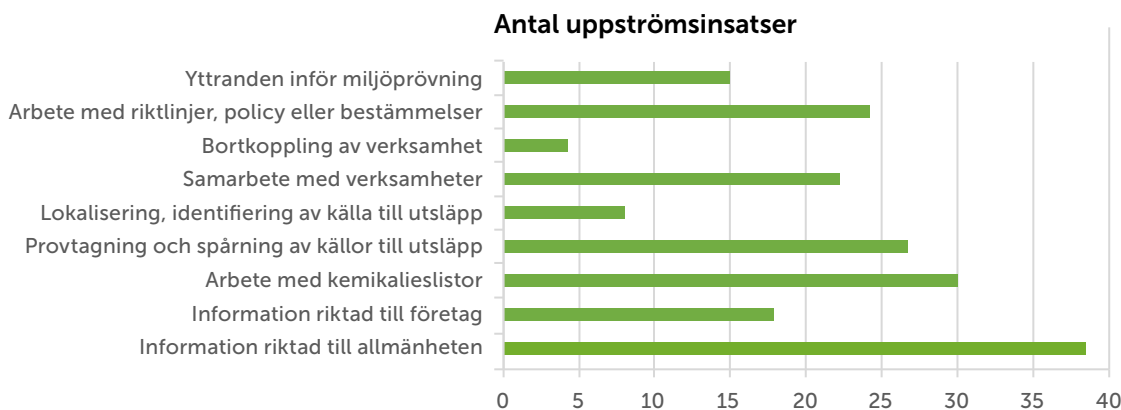


verksamheter. Syftet med kontrollerna är att informera verksamheter om att utfasningsämnen på Kemikalieinspektionens PRIO-lista och ChemSecs SIN-lista inte får tillföras det kommunala avloppsnätet. 30 av de certifierade reningsverken har under året förnyat sina insatser med kemikalielistor.

I Halmstad har några verksamheter identifierats som använder 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 två produkter med utfasningsämnen redan fasats ut, vilket minskar risken för påverkan på både vattenmiljö och slamkvalitet.

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.

Vid Sternö avloppsreningsverk i Karlshamn och i Nynäshamn har provtagning genomförts vid pumpstationer för att spåra källor till höga kadmiumhalter. I Karlshamn omfattade arbetet åtta pumpstationer med syfte att lokalisera från vilket område de största kadmiummängderna kommer. I Nynäshamn har provtagning utförts vid utvalda pumpstationer för att identifiera områden med förhöjda halter och därmed kunna rikta åtgärder mer effektivt.



Figur 4.

Antal Revaq-certifierade reningsverk som gjort uppströmsinsatser av olika kategorier under 2024.

27 av de certifierade reningsverken har, under 2023, 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. 8 av verken har identifierat en eller flera källor till prioriterade spårämnen.

Nästa steg i processen är att åtgärder för minskade utsläpp. 22 reningsverk har under rapportåret samarbetat med verksamheter för att minska eller eliminera oönskade utsläpp till avloppsnätet.

Västra stranden avloppsreningsverk i Halmstad kontaktade en verksamhet som släpper ut processvatten med höga halter av krom, nickel och zink. Verksamheten fick i uppdrag att ta fram en handlingsplan som beskriver hur halterna av dessa metaller ska minskas. Miljökontoret och berörda verksamheter informerades om förhöjda metallhalter i det område där uppströmsprovtagningar genomförts under 2024.

I Jönköping har en verksamhet som tillförde oönskade metaller till avloppsnätet kopplats bort, vilket bidrar till förbättrad vattenkvalitet.

Vid Sundet avloppsreningsverk i Växjö har uppföljning och dialog med en verksamhet lett till att mängden krom i spillvattnet har minskat.

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 mark-livs-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 klosettvattnets kvalitet, pekar på att klosettvattnet 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 klosettvattnet, som inte räknas som ett nytillskott i växtnäringssyckeln, blir således målet för kadmiumfosforkvoten i slammet: $7 + 14 = 21$ mg Cd/kg P. **Försäljning av mineralgödsel för jord- och trädgårdsbruk 2023/24** anger att ”Halten av kadmium beräknas i medeltal till 14 gram per ton fosfor för 2023/24, jämfört med 21 gram per ton fosfor föregående gödselår” Dvs ett nytillskott på 14 mg Cd/kg P respektive 21 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. Målet för slam från Revaq under perioden 2020–2027 är 23 mg Cd/kg P. En ytterligare minskning av kadmiuminnehållet i slam på cirka 10 procent är troligen nödvändig över tid.

6.1 Nödvändigt förbättringsarbete

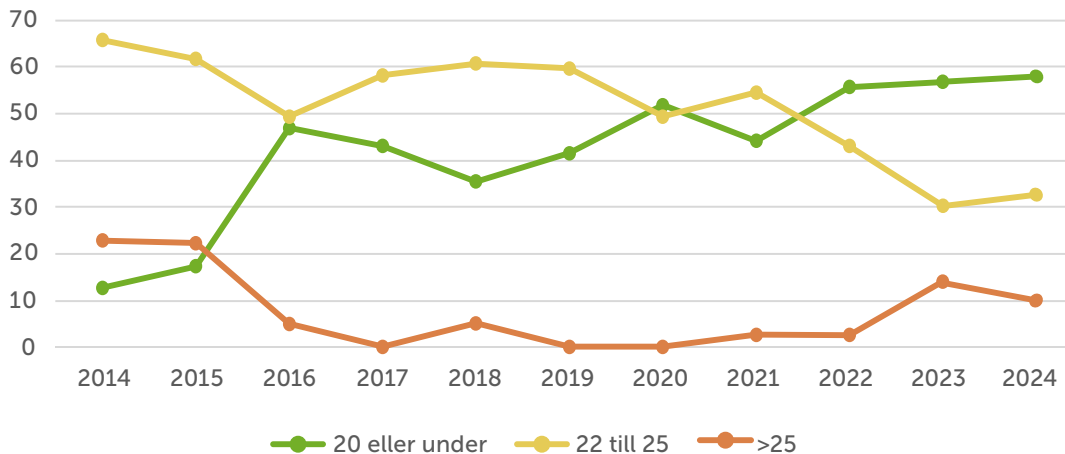
Ett sätt att kvantifiera det nödvändiga förbättringsarbete som Revaq-verken står inför är att ange hur stor mängd kadmium som måste tas bort från avloppsvattnet jämfört med dagens totala kadmiuminnehåll.

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.

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

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 i grupper med avseende på den procentuella årliga minskning av kadmiumhalt i slam som krävs för att nå det långsiktiga målet 21 mg Cd/kg P.



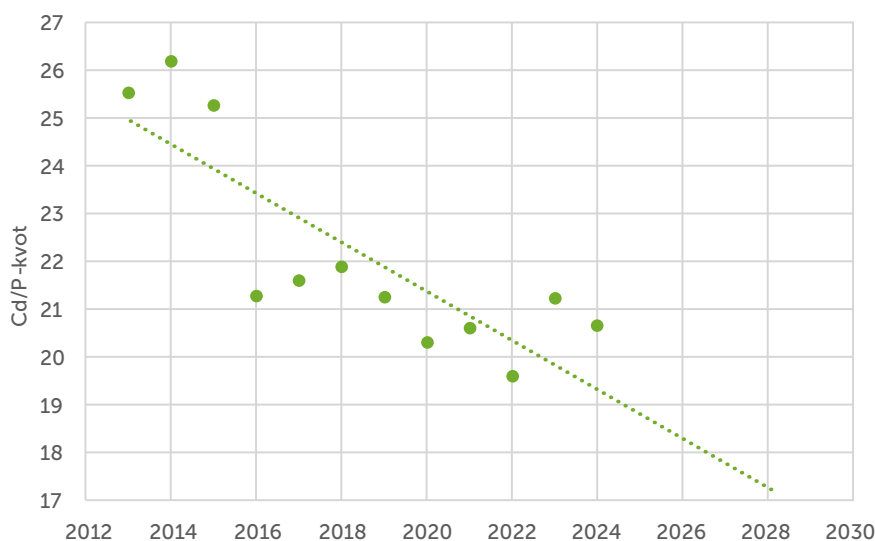
Figur 5.

Andel Revaq-certifierade reningsverk med en kadmium-fosforkvot under 20 mg Cd/kg P, mellan 20 och 30 mg Cd/kg P respektive över 30 mg Cd/kg P de senaste 10 åren.

55 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 Medelvärde för kadmiumfosforkvoten



Figur 6.
Medelvärde för kadmium-fosforkvoten i godkända partier slam sedan 2013.

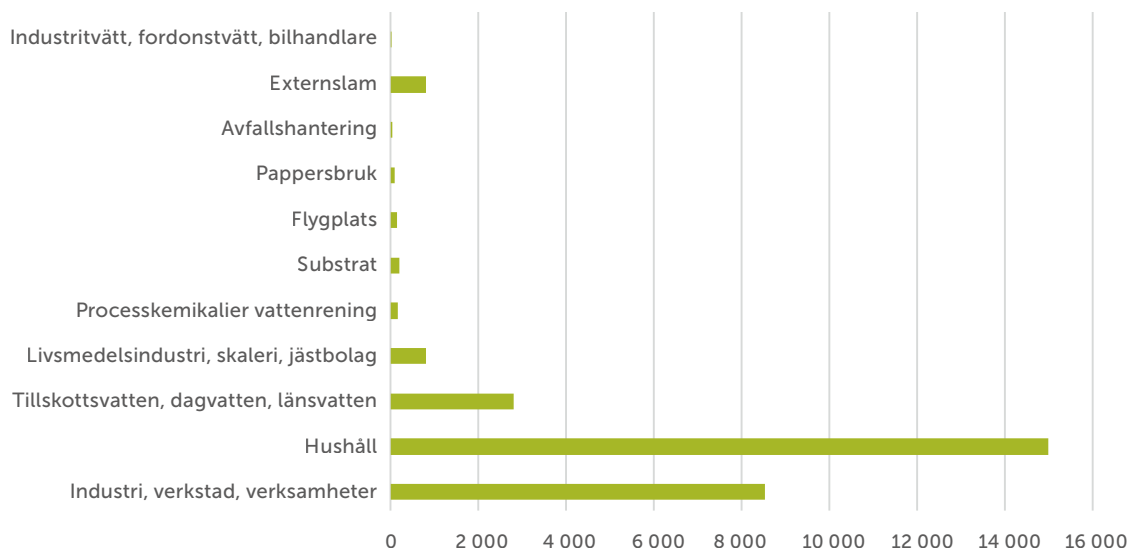
Trenden för medelvärdet av kadmium-fosforkvoten de sedan 2013 visar att kvoterna sjunker. Trenden är dock inte lika tydlig de senaste 8 åren. Med den trend som visas i figur 6 skulle det långsiktiga kadmiummålet på 21 mg Cd/kg P, varaktigt kunna nås som medelvärde för de flesta av de certifierade verken. Vid 20 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. 9 av dessa verk anger hög kadmiumhalt som orsak till att slampartier inte uppnår kvalitetskraven.

Vid de reningsverk där höga kadmium-fosfor-kvoter registrerats intensifieras uppströmsarbetet med målsättningen att allt slam skall klara Revaq-reglernas kvalitetskrav.

6.4 Identifierade och eliminerade kadmiumkällor

Genom ett aktivt uppströmsarbete har totalt 61 enskilda kadmiumkällor identifierats av de certifierade reningsverken under 2024. Det totala bidraget av kadmium från dessa källor till avloppsvattnet utgör årligen 28 400 gram. Detta ger goda förutsättningar för fortsatt minskning av kadmiumhalten i slammet. Identifiering har skett genom systematiska provtagningar i ledningsnätet.

Exempel på identifiering av källor till kadmium kommer från Gryaab, där provtagning har genomförts på utgående vatten från konstnärssamheter. Resultaten följdes upp med dialog med verksamhetsutövarna för att undersöka om kadmiumhaltiga färger fortfarande används. Utfallet var positivt – de flesta verksamheter hade redan infört förbud mot att använda kadmiumfärger, och samtliga kontaktade konstnärsskolor valde att införa förbud efter kontakt och information från Gryaab.



Figur 7.

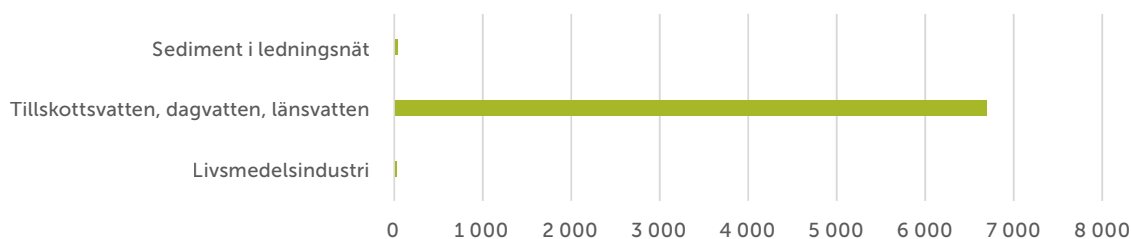
Av certifierade verk identifierade kadmiumkällor grupperade i 11 grupper. Enheten är gram kadmium.

När kadmiumkällor *identifierats* blir nästa steg i uppströmsarbetet att i samarbete med verksamheterna *eliminera* källorna. Under året har detta samarbete lett till att 7 olika källor motsvarande drygt 6,7 kg gram kadmium har eliminerats från spillvattnet som tillförs de Revaq-certifierade verken.

SVOA har under året utfört ett flertal åtgärder som bidragit till att stora mängder kadmium sanerats som annars hade nått deras reningsverk och slam. Ett haveri vid en pumpstation intill Mälaren 2022 orsakade bräddning, under sanering begicks misstag vilket ledde till att stora mängder djupliggande förorenat sediment hann nå Bromma reningsverk och orsaka att stora mängder slam inte kunde spridas på åkermark. Fortsatt flöde av sedimentet in till verket kunde stoppas och efter planering har bräddpunkten kunnat saneras genom att sediment sugits upp och pumpats i separat ledning för att renas i geotuber. Den eliminerade källan, drygt 3 000 ton avvattnat sediment, uppskattas ha innehållit ca 2,5 kg kadmium. Vid Henriksdals reningsverk rensades en stor ledning inom verket. Provtagning av sedimentet innan påbörjat arbete visade på höga halter tungmetaller. En specialbyggd undervattenssug beställdes och sedimentet grävdes ut och sögs upp för att renas i geotuber. Sediment innehållande uppskattningsvis 4 kg kadmium kunde köras för omhändertagande. Ingen påverkan av föroreningar har kunnat ses i avvattnat slam vare sig under eller efter processens gång. Läns hållningsvatten som är källa till flera olika tungmetaller, främst krom och nickel men även kadmium, har kopplats bort under året. Bortkoppling av läns hållningsvatten till Bromma reningsverk har bidragit till att en källa till ca 150g kadmium eliminerats 2024 och bortkoppling av läns hållningsvatten till Henriksdals reningsverk har bidragit till att en källa till ca 220g kadmium eliminerats 2024. Dessutom har planerade områdesspolningar genom säker spolning som utförts under året eliminerat 40 gram kadmium.

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 i figur 8. Ser vi i stället på det nationella perspektivet kan vi göra en ungefärlig beräkning. I Revaqs godkända slampartier finns det totalt cirka 2 000 ton fosfor. 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 svartvattnet är ungefär samma mängd kadmium som vi fått i oss via maten. Svartvatten har en kadmiumfosforkvot på 14 mg Cd/kg P, det innebär att så mycket som 28 000 gram kadmium i de godkända slampartierna kan härstamma från maten.





Figur 8.

Av certifierade verk eliminerade kadmiumkällor grupperade i 3 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.

Käppalaförbundet arbetar ständigt för att minska mängden tillskottsvatten. En nätverksträff och en workshop har hållits för medlemskommunerna med syfte att utbyta erfarenheter och identifiera möjliga åtgärder. Pågående åtgärder följs upp genom en årlig enkät där kommunerna beskriver sitt arbete med att minska tillskottsvattenmängden.

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. 38 av de certifierade verken har genomfört informationskampanjer riktade till allmänheten under året.

Exempel på arbete med att förebygga utsläpp av kadmium kommer från Nykvarnsverket i Linköping, där brev skickades till berörda verksamheter med information om ökade halter av Cd i spillvattnet och vikten av att ha koll på sitt utgående avloppsvatten. Åtgärden bedöms ha bidragit till att kadmiumutsläpp minskade under 2024.

6.5 Effekt av kadmium på åkermark

De reningsverk som producerar ett slam med en kadmium-fosforkvot under 21 mg Cd/kg P har liknande påverkan på kadmiumbalansen i åkermarken som det svenska medelmineralgödslet har normalt sett. Urlakning, nedfall, varierat skördeupptag och erosion påverkar mer. Genomsnittlig kadmium-fosforkvot för alla godkända partier var 20 mg Cd/kg P under 2023. 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.

Då slam sprids från Revaqverk som har högre kadmium-fosforkvot än det långsiktiga målet på 21 Cd/kg P sker en högre ackumulering än vid användning av mineralgödsel. Slamgivorna begränsas dock av kravet i bilaga 8 i Revaqreglerna 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, 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.

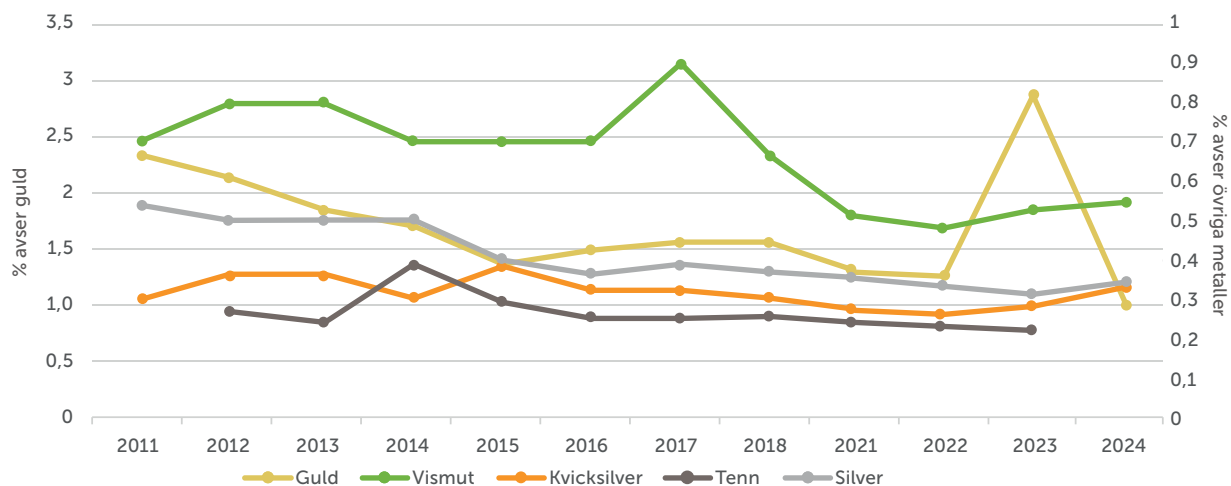
Det finns naturligtvis en risk för att oönskade spårelement som används i samhället kan hamna i avloppet och därmed följa med som spår i slammet från reningsverken och ut på våra åkrar. För de flesta av dessa ämnen finns i dag inga lagreglerade gränsvärden och en okontrollerad spridning av dessa ämnen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

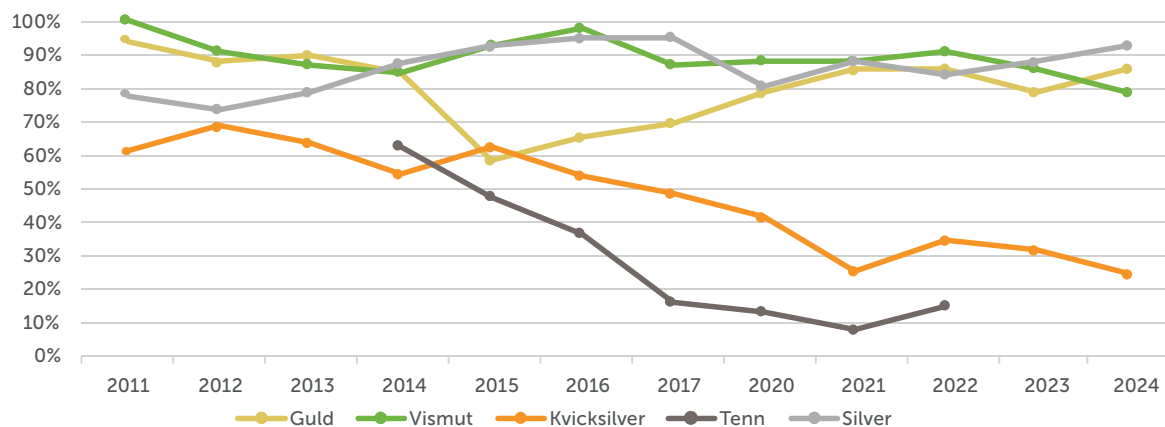




Figur 9.

Akkumuleringshastighet i procent för de fem spårelement som ackumuleras snabbast. Redovisad ackumuleringshastighet utgör ett medelvärde av ackumuleringshastigheten vid användning av slam på åkermark från alla Revaq-certifierade reningsverk. Under 2023 var medelvärdet av ackumuleringshastigheten avseende guld relativt tidigare år mycket hög. Förklaring har inte kunnat fastslås.

Avseende ackumuleringshastighet i procent, vid användning av slam från de certifierade reningsverken, har trenden för redovisade spårelement varit nedåtgående eller stabil. Under 2023 var medelvärdet av ackumuleringshastigheten avseende framför allt guld relativt tidigare år mycket hög. I år är vi tillbaka på en ackumuleringshastighet mer i linje med vad som redovisats tidigare år. Redovisad ackumuleringshastighet utgör ett medelvärde av ackumuleringshastigheten vid användning av slam på jordbruk från alla Revaq-certifierade reningsverk.



Figur 10.

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

Avseende andel certifierade verk som överskrider 0,20 procent ackumuleringshastighet är trenden också nedåtgående eller stabil.

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 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.

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) har tagit kontakt med en leverantör av ett desinfektionsmedel för tandläkarstolar som innehåller silverjoner, efter att medlet enligt miljöförvaltningen börjat öka hos stadens tandvårdskliniker. SVOA har uppdaterat gällande riktlinjer till tandläkare på sin hemsida med information om varför silver är ett problem i avloppsvattnet och reningsverk och att silverfria alternativ bör användas i samband med desinfektion av tandläkarstolar. Även leverantören har informerats om detta och de har meddelat att det finns alternativa desinfektionsmedel. Arbetet ses som ett bra samarbete mellan tillsynsmyndigheten och SVOA.

Vid Himmerfjärdsverket, som drivs av Syvab, har provtagning genomförts uppströms den ordinarie tunnelprovpunkten ”Nykvarn” i samband med vårens tunnelkampanj 2024. Analyserna omfattade fosfor och utvalda prioriterade spårelement. Dessutom har en sammanställning och uppskattning gjorts av hur mycket prioriterade metaller som tillförs från kommunens fordonstvättar, baserat på resultaten från verksamheternas egna provtagningar.

Gryaab i Göteborg har under många år verkat för att vattenverksslam ska tas om hand lokalt i stället för att ledas till avloppsreningsverket. Under 2024 uppnåddes samsyn med VA-huvudmannen i Göteborg, och en gemensam hållbarhetsanalys visade tydligt att lokalt omhändertagande är den mest fördelaktiga lösningen. Detta har nu inkluderats i VA-huvudmannens långsiktiga planering, med målsättningen att genomföra åtgärden inom tio år. Gryaab har även samarbetat med VA-huvudmannen i ett annat ärende, där misstanke om utsläpp från en större livsmedelsindustri ledde till provtagning, filmning av ledningar och konstaterat mycket höga fetthalter. Verksamhetsutövaren kontaktades tillsammans med miljöförvaltningen och fick krav på att utreda och åtgärda orsaken.

Vid Ängstorps avloppsreningsverk i Laholm har samarbete skett med NSVA, vars avloppsvatten behandlas vid anläggningen. En samtidig provtagning genomfördes på ledningsnätet för att jämföra kopparhalter. Eftersom resultaten visade förhöjda halter av koppar har en uppströms spårning påbörjats för att hitta utsläppskällor. LBVA har dessutom installerat ett avhärdningsfilter på ett vattenverk för att minska dricksvattnets hårdhet, vilket förväntas bidra till att mindre mängder koppar löses ut från fastighetsinstallationer.

På Gotland pågår arbete med att få till ett mjukare dricksvatten och därmed sänka kopparhalten i slammet.

Slutligen har vid Mjökulla avloppsreningsverk i Mjölby arbetet med inventering av fettavskiljare fortsatt, med målet att förbättra funktionen och minska mängden fett som når avloppssystemet.

En känd källa till metaller och oönskade organiska ämnen i avloppsvatten är lakvatten från deponier. Revaqanslutna avloppsreningsverk arbetar mot att koppla bort deponier från spillvattennätet eller verkar för att deponierna skall fördes 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. Samtliga deponier som har lakvatten anslutet till Revaqverk 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. Fors avloppsreningsverk i Haninge har i samverkan med tillsynsmyndighet och en annan kommun haft särskilt fokus på tandläkarverksamheter i syfte att uppdatera information för att minska slammets innehåll av kvicksilver och silver.

27 av de certifierade reningsverken har under rapportåret bedrivit aktiva spårningsinsatser. 8 av reningsverken har under året identifierat källor till utsläpp.

8 Önskade organiska ämnen

Det är nödvändigt att hitta effektiva strategier för att minska förekomsten av önskade 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 önskade organiska ämnen, söka direkt efter källorna till de ämnen vi vill kontrollera. De önskade 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 önskade 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 önskade organiska ämnen på tre olika nivåer:

- De identifierar och fasar ut önskade 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 uppmärksamats och samhället arbetar för att införa restriktioner kring användandet av dessa ämnen. PFAS hör till de önskade organiska föreningar som regleras i EU's kemikalielagstiftning, där 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 en stor majoritet av de certifierade avloppsreningsverken genomfört analyser av PFAS i sitt avloppsslam.

Från och med de Revaq-regler som träder i kraft år 2025 kommer det vara obligatoriskt för de certifierade verken att analysera sina årssamlingsprov avseende PFAS. Revaqverken genomförde frivilliga analyser av PFAS4 och PFAS22 redan under 2023. Resultat av dessa analyser redovisas nedan och i bilaga till denna rapport.

8.1 Granskning av önskade ämnen från miljöfarliga verksamheter

Samhället har en rad olika regler och 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 anmälningsskyldighet till kommunen (C-verksamhet) medan ytterligare en kategori (U-verksamhet) varken är anmälningsskyldig eller tillståndsskyldig.

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.

30 av de certifierade reningsverken har gjort förnyade insatser med kemikalielistor under 2024.

Vid varje verksamhet kan det finnas en lång rad olika ämnen som blir föremål för granskning. Det betyder att totalt har i storleksordningen 10 000 kemiska ämnen granskats och riskbedömts av de certifierade reningsverken.

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 2024 har totalt 336 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 2024 har Revaq instruerat samtliga Revaq-verk att frivilligt analysera PFAS i sina årssamlingsprov. Samtliga certifierade reningsverk genomförde dessa analyser. Enligt de Revaq-regler som träder i kraft 2025 kommer det att vara obligatoriskt att analysera PFAS i årssamlingsprover.

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 2024 visar att 9 av de 44 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	9	21	4,9µg/kg TS	3,8 µg/kg TS
PFAS22	25 µg/kg TS	0	0	6,7 µg/kg TS	5,1 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 60 av landets 290 kommuner konstruktivt deltar i detta viktiga miljöarbete. Mer än fem miljoner personer är nu anslutna till Revaq-certifierade reningsverk. Det är drygt hälften av alla personer vars avloppsvatten går till Sveriges kommunala reningsverk.

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.

I Nynäshamn har Tekniska förvaltningen beslutat att införa och implementera ett system för registrering av kemiska produkter. Syftet är att möjliggöra riskanalyser och att underlätta utfasning av farliga kemikalier. Vid Nynäshamn avloppsreningsverk har dessutom informationsinsatser och dialog med verksamheter bidragit till att minska risken för utsläpp av farliga ämnen till avloppsnätet.

I Laholm har verksamheter identifierats som använder 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 avloppsnätet. Under året har tre produkter med utfasningsämnen redan fasats ut. Vid Västra Strandens avloppsreningsverk samt vid Ängstorps avloppsreningsverk har ytterligare insatser genomförts för att minska tillförseln av metaller och andra oönskade ämnen från verksamheter i upptagningsområdet.

Kungsbacka kommun har genomfört en inventering av kemiska produkter inom verksamheter som är tillstånds- eller anmälningspliktiga enligt miljöbalken, och som är kända av tillsynsmyndigheten samt avloppsreningsverket. I samband med detta har ett flertal farliga kemikalier, däribland utfasningsämnen och prioriterade riskminskningsämnen, identifierats och avlägsnats. Arbetet med att successivt fasa ut dessa ämnen pågår.

Käppalaförbundet i Stockholm har genomfört en uppströmsprovtagning i två kommuner med fokus på att hitta nya PFAS-källor. Även tungmetaller och näringsämnen

analyserades. Provtagningspunkterna valdes ut i samråd med kommunernas miljö- och VA-kontor, och ett industriområde utmärkte sig med mycket höga PFAS-halter. Ytterligare stickprov i området ledde till att minst en källa kunde identifieras. Käppala har även inlett en lakvattenkaraktärisering av en ansluten deponi, där analysen utökats med fler PFAS-parametrar än vad som anges i lakvattenmanualen. Detta resulterade i att ännu en PFAS-källa kunde fastställas.

Vid Margretelunds avloppsreningsverk i Österåker har en kartläggning genomförts för att identifiera platser i anslutning till ledningsnätet där PFAS-föreningar i mark är kända. Arbetet har gett en tydligare bild av några potentiella problemområden och kan utgöra en grund för kommande åtgärder.

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 2019 tog de certifierade reningsverken emot studiebesök från 34 000 personer. Under 2023 var antalet 33 400 personer och under 2024 var antalet 35 600 personer. Detta innebär en normalisering i förhållande till pandemiåren 2020–2021 då ca 10–15 000 personer var på studiebesök årligen vid de Revaq-certifierade reningsverken.

Verken har drivit 752 informationskampanjer och insatser, generella i upptagningsområdet, eller riktade mot enskilda områden. 38 av de certifierade verken har genomfört informationskampanjer riktade mot allmänheten i sina avrinningsområden under året, dvs kampanjer riktade till cirka fem miljoner personer. 18 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.

I Halmstad och Laholm sattes informationsblad om fulspolning upp på samtliga toaletter i ett köpcentrum. I Halmstad sattes informationsbladet upp på toaletter även i en av de större mataffärerna. Hushåll fick dessutom information om fulspolning vid sex olika tillfällen under året både i Halmstad och Laholm.

Käppalaförbundet genomförde flera riktade kampanjer till hushåll: en fettkampanj, en skräpkampanj och en kampanj mot silver i textilier.

Vid Karshult avloppsreningsverk i Motala producerades en musikvideo för Världstoaltdagen med låten Toa-vett från Smultron och sång. En liknande video togs fram 2022 och blev viral. Årets version använde samma låt, men med ett inslag av epadunk.

Vid Mjökulla avloppsreningsverk i Mjölby genomfördes informationsinsatser till allmänheten om nödvatten, fett och våtservetter.

Vid Sjöstad avloppsreningsverk i Karlstad skickades informationsbrev till hushåll som är anslutna till pumpstationer med problem orsakade av skräp i avloppsvattnet. Efter utskicken minskade mängden skräp och pumparna slutade sätta igen.

Vid Nynäshamn avloppsreningsverk genomfördes ett flertal informationsaktiviteter, bland annat inlägg i sociala medier om vett och etikett, fett, biltvätt och biltvättarhelg samt information om silver i kläder. Miljötrattar delades ut i samband med fettkampanjen. Världstoaltdagen och Världsvattendagen uppmärksammades, och en annons med tio miljötips publicerades i tidningen Nyinflyttad Nynäshamn, både i tryckt och digital form. Informationen riktade sig även till nyinflyttade och personer som flyttar inom kommunen. På VA-rådgivarens webbsida publicerades särskild information till hushåll vars spillvatten klassas som "brunnslam". Samarbetet med Nynäshamns Naturskola fortsatte, och cirka 275 elever genomförde utbildningen I Våtmarken Alhagen.

Vid Ellinge avloppsreningsverk, VA SYD, har en större verksamhet varit på studiebesök för ökad förståelse kring förutsättningarna för att ta hand om och behandla deras påkopplade processavloppsvatten.

10 Forskningsrapporter som publicerats senaste året

2024 *Between Waste and Resource: Enacting Sewage Sludge as Useable Good*

Ekman Burgman, Linus

Linköpings universitet, Institutionen för tema, Tema teknik och social förändring.

Linköpings universitet, Filosofiska fakulteten.

Doktorsavhandling, sammanläggning

Beslutsfattare, forskare och andra intressenter i många länder förespråkar att göra avfall användbart som ett viktigt steg mot en mer hållbar framtid. Problemet är dock att användning av avfall inte är enkelt i praktiken. Oro kring säkerhet, renlighet, lönsamhet och kvalitet lyfts ofta fram. Mitt fokus ligger på användningen av svenskt avloppsslam inom jordbruket, en praxis som ökade från sex procent av den totala mängden avloppsslam producerad till 46 procent mellan 2002 och 2020. Den vägledande frågan är hur aktörer som forskare, lantbruksförbund, branschorganisationer, avloppsreningsverksoperatörer och representanter för offentliga myndigheter förhandlar om vad avloppsslam är och hur det bör användas. Studien bidrar till den framväxande litteraturen om resursifiering, en teoretisk ansats som utgår från att resurser blir till genom praktik. Studien bygger på forskarnas problemformuleringar publicerade i vetenskapliga artiklar under de senaste femtio åren, svenska intressenters remissvar till fyra statliga utredningar under de senaste tjugo åren, protokoll från en certifieringsorganisation för avloppsrening (Revaq) från 2011 till 2022 samt intervjuer med den expertpanel som initierades av den statliga utredningen om avloppsslam 2018. Jag visar att avloppsslam relateras till olika objekt och fenomen. Jag argumenterar för att bönder, operatörer av avloppsreningsverk, forskare och återvinningsföretag har förverkligat avloppsslam som en gödsel, delvis genom införandet av ett certifikat. Inom den svenska jordbrukssektorn har avloppsslam blivit en användbar vara. Denna förvandling kräver dock kontinuerligt stöd för att möta de utmaningar som andra sätt att förstå vad avloppsslam är och bör bli innebär.

2025-12, *Hållbar hantering av avloppsslam i ett Norrlandsperspektiv*

I rapporten presenteras en analys av potentiella användningsområden för olika produkter från avloppsslam i Norrlandsregionen och intresset bland lokala aktörer. En systemanalys klarlägger förväntade växthusgasutsläpp från tre olika slamhanteringsalternativ: jordtillverkning, pyrolys och monoförbränning. Resultaten visar att det finns en vilja hos regionala aktörer att nyttiggöra slammets resurser lokalt, och att alternativen pyrolys och monoförbränning möjliggör ett större nyttogörande än dagens system med jordtillverkning – och dessutom med lägre nettoutsläpp av växthusgaser. Rapporten blir tillgänglig för alla i november.

2025-8, *Screening av kemiska ämnen i avloppsnätet*

Projektet har kommit fram till att verksamheter som handel, industrier, sjukhus och bostäder bidrar med olika mönster av kemikalier till avloppsnätet. Kemiska screeninganalyser har använts för att leta efter ett stort antal kemikalier i avloppsvattnet. Kemikalierna har riskklassificerats och farobedömts. Resultaten kan användas för att stödja framtida prioriteringar av strategiska insatser i uppströmsarbetet.

2025-7, Slambiol – marknadspotential, kalkkrediter och affärsmodell. Förstudie för svenska VA-organisationer

Pyrolys av avloppsslam framstår som en lovande metod för att hygienisera avloppsslam, recirkulera fosfor, hantera föroreningar och minska klimatpåverkan. Sveriges första fullskaleanläggning för pyrolys av avloppsslam kommer att starta under år 2026 på Roslagsvattens reningsverk i Margretelund. Med Roslagsvatten som utgångspunkt utforskar rapporten för- och nackdelar med slambiol och dess marknadspotential, samt föreslår en affärsmodell för svenska VA-organisationer som tar hänsyn till dagens förutsättningar med framtiden i åtanke.

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.

Under året startade ett arbete med Revaqs vetenskapliga råd om att identifiera förslag på nya FoU-områden som har stor potential och där vi idag saknar tillräcklig kunskap. Arbetet med identifiering av de nya FoU-områdena beräknas vara klart under hösten 2025. Koordinering sker med det parallella arbete som projektet för de långliggande slamförsöken bedriver nu för att identifiera FoU-områden. Identifieringen av dessa FoU-områden sker i en process med workshopar som liknar den framgångsrika process Vetenskapliga rådet använde för att prioritera FoU-områden i förra omgången under 2015–2016. Då identifierade Vetenskapliga rådet bland annat områdena: mikrobiotikaresistens organiska ämnen i allmänhet samt djupare studier inom utvalda områden.

11 Bilaga 1

Kadmium-fosforkvoter för samtliga Revaq-certifierade reningsverk som årsmedel. Siffrorna för 2016–2024 gäller det slam som godkänts för spridning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Klippan lämnade 2016 och Nyköping/Oxelösund 2018/2019.

Kommun/bolag	Reningsverk	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ekerö	Ekebyhov ARV	19	19	21	21	23	22	21	20	20
Eslöv	Ellinge ARV	25	27	27	27	25	Ej G	Ej G	30	27
Flen	Flens ARV	25	30	32	28	26	30	26	Ej G	26
Gotland	Visby ARV		29	21	27	20	19	17	18	19
GRYAAB	Ryaverket	28	26	27	26	25	25	24	25	24
Halmstad	Västra Stranden	18	19	19	19	17	18	15	19	18
Haninge	Fors ARV	18	17	17	18	19	19	16	17	16
Helsingborg	Öresundsverket	27	22	22	23	19	21	22	20	20
Höganäs	Höganäs ARV	25	25	23	26	25	23	22	26	22
Jönköping	Huskvarna ARV	19	19	22	18	17	15	12	14	14
	Simsholmen ARV	17	18	20	19	16	14	13	15	14
Kalmar	Tegelviken ARV	15	16	16	14	15	15	14	15	13
Karlshamn	Sternö ARV	20	23	22	19	23	22	22	21	22
Karlstad	Sjöstadsverket	17	17	19	18	18	19	18	19	18
Katrineholm	Katrineholms ARV	19	18	19	19	20	20	20	22	22
Klippan	Klippans ARV	30								
Knivsta	Knivsta ARV	11	15	15	14	16	14	13	15	14
Kristianstad	Centrala ARV	16	17	18	15	17	17	20	18	Ej G
Kumla	Kumla ARV		17	22	18	19	19	16	18	18
Kungsbacka	Hammargård	22	22	26	27	23	27	22	23	21
Käppalaförbundet	Käppalaverket	19	18	19	21	18	20	18	20	19
Laholm	Ängstorps ARV					21	22	19	22	21
Linköping	Nykvarn ARV	15	16	20	17	18	18	18	21	19
Lomma	Borgeby					14	17	16	19	21
Lund	Källby ARV	17	18	16	17	18	20	18	22	22
	Södra Sandby ARV	23		Ej G	Ej G	Ej G	23	21	24	29
Malmö	Klagshamn ARV	23	21	21	21	19	23	20	26	24
	Sjölunda ARV	23	21	21	22	25	Ej G	Ej G	25	24

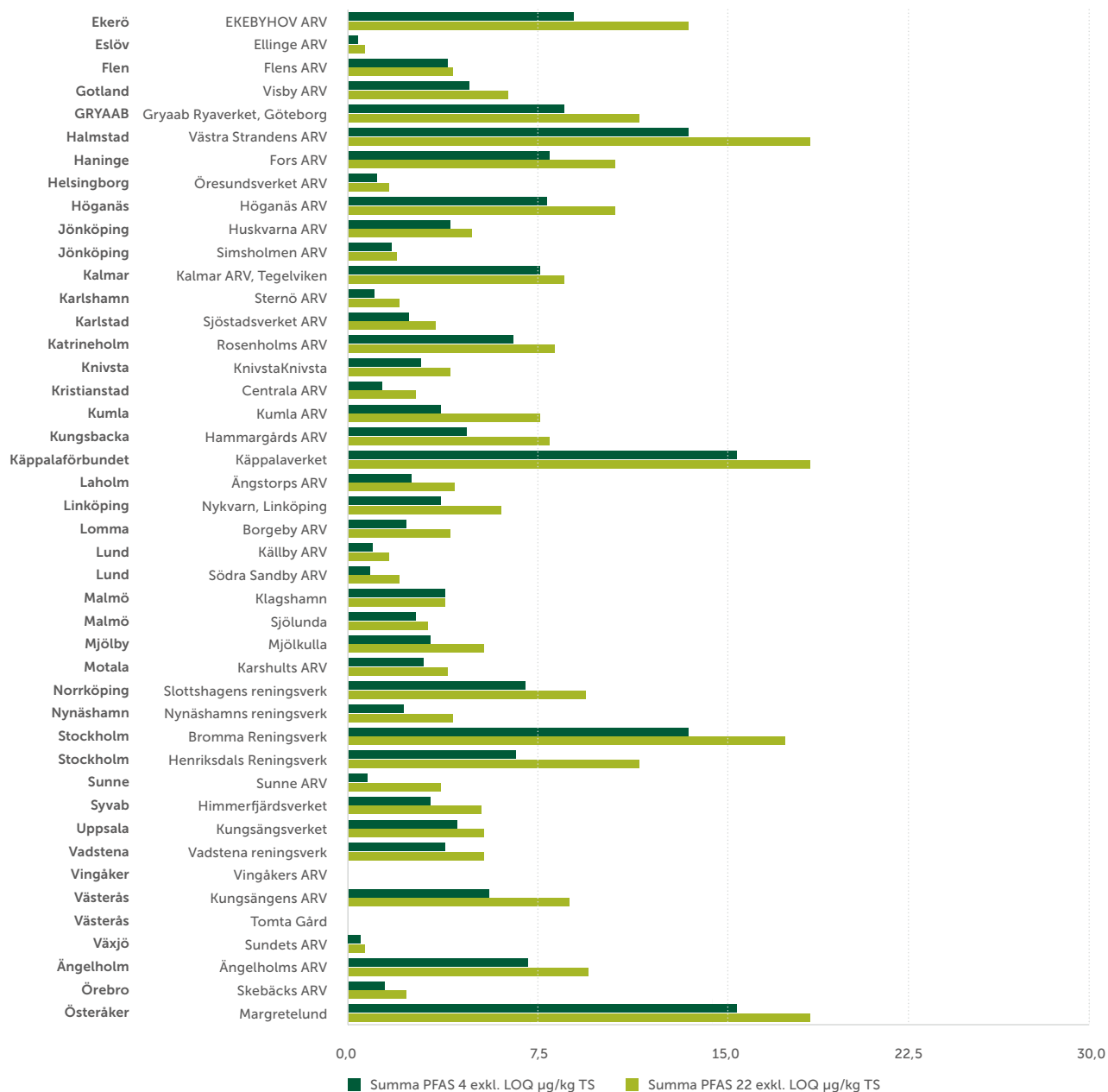
Kommun/bolag	Reningsverk	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Motala	Karshults ARV	24	25	25	27	26	26	24	27	28
Mjölby	Mjölkulla ARV	25	28	28	22	22	21	22	22	20
Norrköping	Slottshagens ARV	27	25	23	26	24	27	25	30	23
Nyköping	Brandholmen ARV	24	23	26						
Nynäshamn	Nynäshamns ARV	22	22	20	22	20	21	18	21	19
Oxelösund	Oxelösund ARV	27	29							
Stockholm	Bromma ARV	19	19	20	19	20	20	19	20	20
	Henriksdals ARV	19	21	21	20	21	22	20	21	22
Sunne	Sunne ARV	31	30	29	Ej G	23	Ej G	33	27	28
Syväb	Himmerfjärdsverket	20	21	19	21	20	21	21	22	22
Uppsala	Kungsängsverket	15	16	17	15	19	16	15	17	16
Vadstena	Vadstena ARV	24		23	20	18	19	19	20	19
Vingåker	Vingåkers ARV	24	28	31	26	Ej G	Ej G	Ej G	Ej G	Ej G
Västerås	Kungsängens ARV				25	25	24	23	25	22
	Tomta Gård	15	19	15	23	14	14	Ej G	Ej G	4
Växjö	Växjö ARV	19	23	23	24	23	23	22	23	22
Ängelholm	Ängelholms ARV	22	22	25	22	20	20	19	19	18
Örebro	Skebäcks ARV	20	22	25	22	22	23	20	22	22
Österåker	Margretelund ARV							16	20	17

Bilaga 2

Tabellen visar halter av PFAS 4 och PFAS 22 i årssamlingsprovet för slam för år 2024 som reningsverken rapporterat. Halter under detektionsgräns har satts till noll (o) 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
	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS
Ekerö(EKEBYHOV ARV)	9,3	14	9,3	19
Eslöv(Ellinge ARV)	0,41	0,69	0,51	1,6
Flen(Flens ARV)	4,1	4,3	4,5	12
Gotland(Visby ARV)	5	6,6	5,1	9,9
GRYAAB(Gryaab Ryaverket, Göteborg)	8,9	12	8,9	22
Halmstad(Västra Strandens ARV)	14	19	14	20
Haninge(Fors ARV)	8,3	11	8,4	12
Helsingborg(Öresundsverket ARV)	1,2	1,7	1,3	2,6
Höganäs(Höganäs ARV)	8,2	11	8,2	12
Jönköping(Huskvarna ARV)	4,2	5,1	4,2	9,8
Jönköping(Simsholmen ARV)	1,8	2	1,9	6,9
Kalmar(Kalmar ARV, Tegelviken)	7,9	8,9	8	20
Karlshamn(Sternö ARV)	1,1	2,1	1,1	2,1
Karlstad(Sjöstadsverket ARV)	2,5	3,6	2,5	4,3
Katrineholm(Rosenholms ARV)	6,8	8,5	6,8	14
Knivsta(Knivsta)	3	4,2	3	8,9
Kristianstad(Centrala ARV)	1,4	2,8	1,5	3,6
Kumla(Kumla ARV)	3,8	7,9	3,8	8,8
Kungsbacka(Hammargårds ARV)	4,9	8,3	4,9	12
Käppalaförbundet(Käppalaverket)	16	19	16	23
Laholm(Ångstorps ARV)	2,6	4,4	2,7	5,2
Linköping(Nykvarn, Linköping)	3,8	6,3	3,9	7
Lomma(Borgeby ARV)	2,4	4,2	2,4	5,3
Lund(Källby ARV)	1	1,7	1	2,7
Lund(Södra Sandby ARV)	0,9	2,1	0,9	2,8
Malmö(Klagshamn)	4	4	4,8	13,8
Malmö(Sjölunda)	2,8	3,3	2,9	4,1
Mjölby(Mjölkulla)	3,4	5,6	3,5	9,8
Motala(Karshults ARV)	3,1	4,1	3,3	14
Norrköping(Slottshagens reningsverk)	7,3	9,8	7,4	13
Nynäshamn(Nynäshamns reningsverk)	2,3	4,3	2,3	5
Stockholm inkl. Huddinge(Bromma Reningsverk)	14	18	14	23
Stockholm inkl. Huddinge(Henriksdals Reningsverk)	6,9	12	6,9	18
Sunne (Sunne ARV)	0,8	3,8	1,3	4,5
SYVAB (Himmerfjärdsverket)	3,4	5,5	3,5	7,7
Uppsala(Kungsängsverket)	4,5	5,6	4,5	6,5
Vadstena(Vadstena reningsverk)	4	5,6	4,1	16

	Summa PFAS 4 exkl. LOQ	Summa PFAS 22 exkl. LOQ	Summa PFAS 4 inkl. ½ LOQ	Summa PFAS 22 inkl. ½ LOQ
	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS
Vingåker (Vingåkers ARV)	0	0	-	-
Västerås(Kungsängens ARV)	5,8	9,1	5,8	9,6
Västerås(Tomta Gård)	0	0	0,2	1,1
Växjö(Sundets ARV)	0,13	0,68	1,6	2,3
Ängelholm(Ängelholms ARV)	7,4	9,9	7,5	11
Örebro(Skebäcks ARV)	1,5	2,4	1,7	3,1
Österåker(Margretelund)	16	19	16	24



Figur 11. Summa PFAS 4 exkl. LOQ samt summa PFAS 22 exkl. LOQ i de Revaq-certifierade reningsverkens årssamlingsprov för år 2023. Referenslinjer är inlagda för 7,5 respektive 25 µg/kg vilka är åtgärdsvärdena i Revaqreglerna för summa PFAS 4 respektive summa PFAS 22.

13 Bilaga 3

Styrgrupp 2024

Svenskt Vatten har efter samråd med intressenterna utsett följande till styrgruppen:

Anders Finnson, Svenskt Vatten, styrgruppens ordförande

Malin Hagbardsson, LRF

Claes Johansson, Livsmedelsföretagen

Agneta Thor Leander, VA SYD

Anna Wårberg, Svenskt Vatten, styrgruppens sekreterare

Cezary Bose, Naturvårdsverket, adjungerad

Ytterligare styrgruppsmedlemmar kan komma att utses.

Regelkommitté 2024

Styrgruppen har utsett följande ledamöter till regelkommittén:

Hans Augustinsson, Hushållningssällskapet Östergötland, ordförande

Carin Sjöstedt, SLU

Jon Wessling, LRF (Anna Redner, LRF, vikarie under föräldraledighet aug–dec), Anna Redner är ordinarie sedan våren 2025

Fredrik Davidsson, Gryaab växlade till Liza Wellsjö, Gryaab under 2024

Anna Wårberg, Svenskt Vatten, regelkommitténs sekreterare

Vetenskapliga Rådet 2024

Styrgruppen har utsett följande ledamöter till vetenskapliga rådet:

Maritha Hörning, Mjölby kommun, rådets ordförande

Lutz Ahrens, SLU

Karin Jönsson, Lunds universitet

Helen Håkansson, IMM/KI

Stefan Börjesson, Norska Veterinärinstitutet

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 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 fosfor till kommunala reningsverk. Målet på 60 procent återvinningskrav för dessa reningsverk motsvarar $0,60 \times 0,80$ 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 $\frac{3}{4}$ -delar av det slam som användes på åkermark från Revaq. I rejektivattnet 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 rejektivattenkväve på flera större verk om det kommer nationella signaler om att detta är önskvärt.

Det finns också nya processer för återvinning av rejektivattenkväve i framskridna pilotstudier. Om vi tänker oss 39 procent slamåterföring och att kväveåtervinning hinner byggas ut för 30 procent av rejektivattnet (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. Utiifrån 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 rejektivatten 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, dagmask 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 dagmask på lång sikt men att ackumulering i höstvetete 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 till 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://slamforsokenskane.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):

http://www.svensktvatten.se/globalassets/avlopp-och-miljo/uppstromsarbe-te-och-kretslopp/revaq-certifiering/naturvardsverket-rapport-screening-of-organic-pollutants-in-sewage-sludge-amended-arable-soils_151124-2.pdf (In English)

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-promote-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, Sjölund 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://www.svensktvatten.se/contentassets/22657293353d44ecaca7721d0b1c907c/svu-rt228.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

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