

Årsrapport 2023





Revaq

POSTADRESS Box 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svenskvatten@svenskvatten.se

www.svenskvatten.se

Innehåll

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Inledning | 4 |
| 2 | Sammanfattning | 5 |
| 2.1 | Framgångar under 2023 | 5 |
| 3 | Bakgrund | 7 |
| 3.1 | Total slamproduktion i Sverige 2023 | 9 |
| 3.2 | Certifiering | 9 |
| 4 | Revaq-certifierade verk | 10 |
| 5 | Uppströmsarbete | 11 |
| 6 | Kadmium | 16 |
| 6.1 | Nödvändigt förbättringsarbete | 16 |
| 6.2 | Mål för Revaq | 17 |
| 6.3 | Medelvärde för kadmiumfosforkvoten | 18 |
| 6.4 | Identifierade och eliminerade kadmiumkällor | 18 |
| 6.5 | Effekt av kadmium på åkermark | 20 |
| 7 | Spårelement | 21 |
| 8 | Oönskade organiska ämnen | 24 |
| 8.1 | Granskning av oönskade ämnen från miljöfarliga verksamheter | 25 |
| 8.2 | Utfasningar | 25 |
| 8.3 | Goda exempel för att minska belastningen av oönskade organiska ämnen | 26 |
| 9 | Informationsinsatser | 27 |
| 10 | Forskningsrapporter som publicerats senaste året | 28 |
| 11 | Bilaga 1 | 30 |
| 12 | Bilaga 2 | 32 |
| 13 | Bilaga 3 | 35 |
| 14 | Bilaga 4 | 36 |
| 15 | Bilaga 5 | 37 |

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 Revaq-arbetet med och förbättrar, mäter, analyserar och kontrollerar.

I denna årsrapport redovisas de Revaq-certifierade avloppsreningsverkens huvudsakliga insatser och resultat för 2023. 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 14 oktober 2024

Anders Finnson

2 Sammanfattning

2.1 Framgångar under 2023

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

Under 2023 återfördes 1999 ton fosfor (motsvarar 17 procent av Sveriges mineralgödselimport av fosfor) och 3374 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 67 593 ton slam mätt som torrsubstans. Efter en toppnotering under 2022 är återföringen av näringsämnen via slam lägre men strax över tidigare år. 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 90 393 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:

- 58 enskilda kadmiumkällor detekterats, vilket ökar förutsättningarna att nå kadmiummålen.
- 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 klosettvattnet (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 2023 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 | 23 reningsverk |
| 22–25 mg Cd/kg P | Nära det långsiktiga kadmiumfosformålet på 21 mg Cd/kg P | 12 reningsverk |
| Över 25 mg Cd/kg P | En bit kvar till det långsiktiga kadmiumfosformålet 21 mg Cd/kg P | 6 reningsverk |

56 procent av de certifierade reningsverken 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 88 procent av certifierade reningsverk som ett ämne som ger ackumulering över 0,20 procent. Guld är det spårämne som ger den snabbaste ackumuleringen. Guldhalt för dubblas 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 mikro-näringsämnen 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.

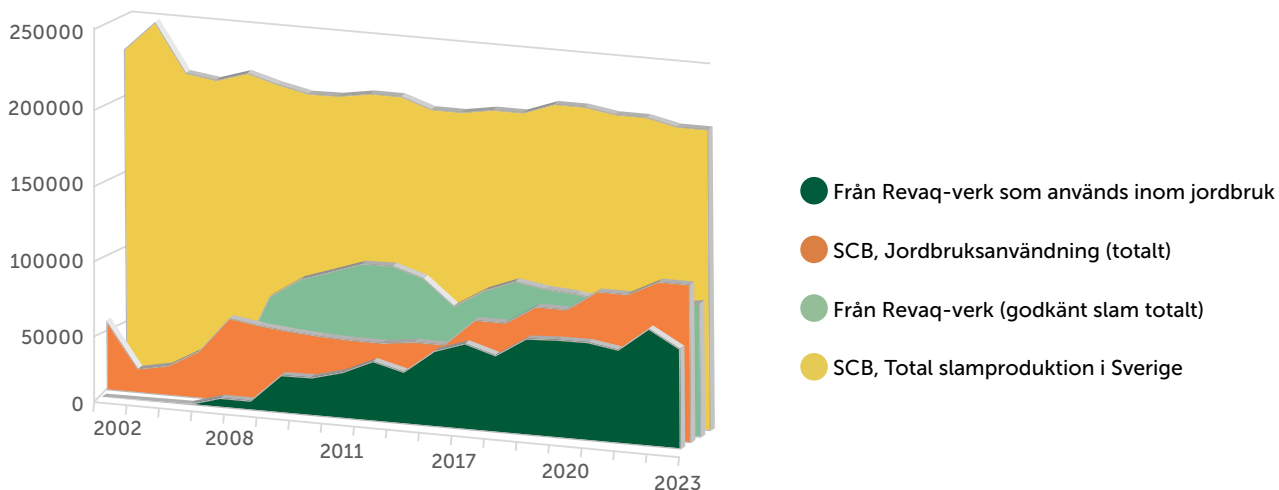
Under 2023 fanns 44 Revaq-certifierade reningsverk i Sverige. Certifikaten utfärdas av RISE (Research Institutes of Sweden). Reningsverkens arbete är inriktat på ständig förbättring vad gäller framför allt kadmium, icke essentiella spårelement och oönskade organiska ämnen.

Intresset från lantbrukare för att återanvända mull och växtnäring från Revaq-certifierade reningsverk har varit stort under 2023, se figur 1.

Efter en toppnotering under 2022 är återföringen av näringsämnen via slam lägre men strax över tidigare år. Under 2023 återfördes 1 999 ton fosfor (cirka 14 procent av Sveriges mineralgödselimport) och 3 373 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 67 593 ton slam mätt som torrs substans vilket innebär en minskning på nästan 12 000 ton TS jämfört med år 2022. Den största anledningen till denna minskning var att det blöta vädret 2023 omöjliggjorde en del av den planerade slamspridningen från några av Sveriges största reningsverk, som ligger i Stockholm och Göteborg. Mängden organiskt material som därmed tillfördes åkermark var cirka 40 000 ton, 60 procent av torrs substansmängden. 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 2023 producerade 44 Revaq-verk cirka 90 390 ton (torrsubstans) godkänt för användning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Slammet innehöll 2 653 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.

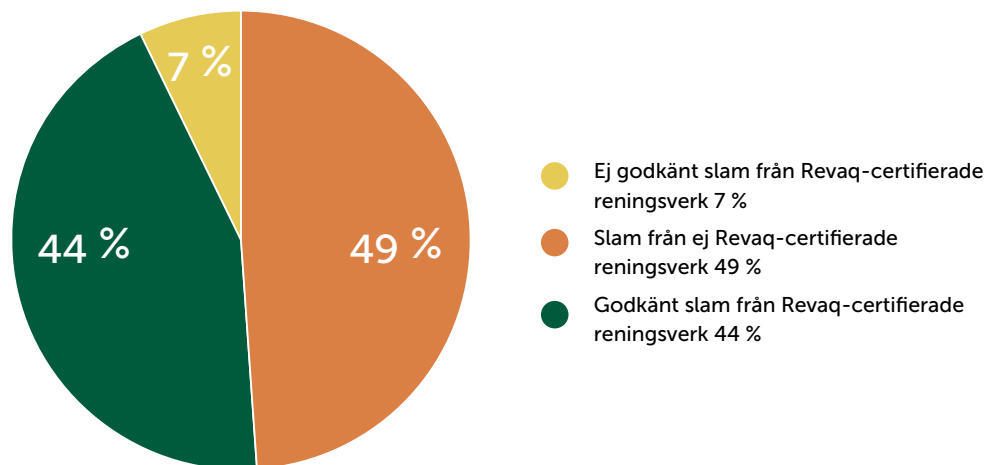


Figur 1. I figuren anges ton slam som torrsubstans:

- 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 2023

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 2023. 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

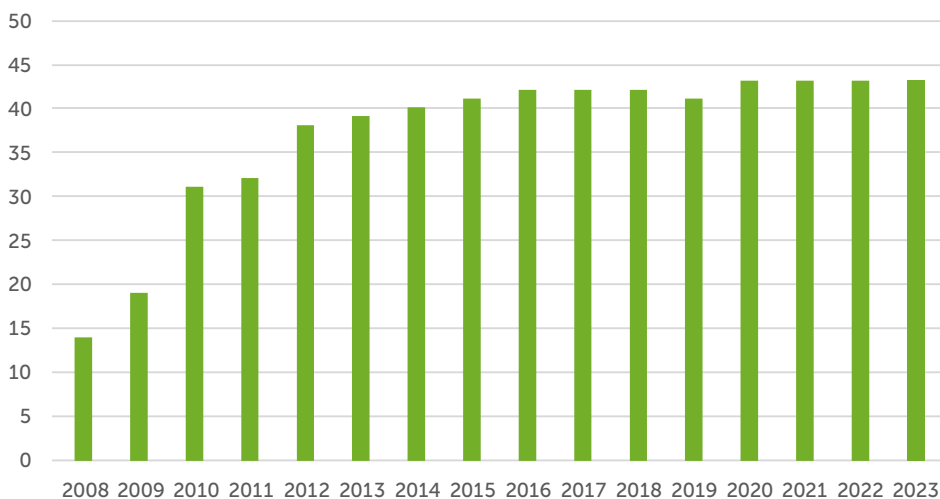
Kraven enligt kapitel 1.2. i Revaq-reglerna 2023 för godkänt slam från Revaq-certifierade reningsverk kan sammanfattas så här:

- 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 2023.

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 16 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 konsumenterna. 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. Konsumenterna behöver ändra sina konsumtionsvanor och beteenden kring vad de inhandlar, använder, spolat 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.

Laholmsbuktens VA (LBVA) har identifierat några verksamheter med kemikalier som innehåller utfasningsämnen. Dessa verksamheter har informerats om att åtgärder ska vidtas för att fasa ut produkterna eller på annat sätt förhindra att de når avloppet. Under 2023 har en verksamhet som förorenade slam i ett av de yttre verken flyttat från området och slutat använda en maskin som släppte ut höga halter av metaller. Kartläggning av höga kopparhalter i slammet har också påbörjats och det har upptäckts att en källa till koppar är avloppsvatten som tas emot från en annan kommun.

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.

Reningsverken samarbetar ofta med anslutna verksamheter och kommunernas miljökontor.

Helsingborg fokuserar uppströmsarbetet på förebyggande åtgärder. En av styrkorna är att förbättringsarbetet sker i dialog med miljöförvaltningen, länsstyrelsen och verksamheter. Reningsverket är en aktiv part i anmälnings- och tillståndsärenden, periodiska besiktningar och tillsynsbesök.

I Kalmar har man under året genomfört ett omtag gällande vad som släpps till spillvattnet från utvalda verksamheter. Genom granskning av års- och miljörapporter samt direktkontakt med verksamheter har man fått en uppdaterad bild av vad som släpps till reningsverket. Ett gott och nära samarbete med kommunens miljöenhet med bland annat samverkansmöten ger dem löpande inblick i ärenden de behöver samverka kring.

Många av reningsverken har goda erfarenheter från samarbete med kommunernas miljöenheter. Sunne och Syvab rapporterar båda om ett gott samarbete med sina respektive miljöenheter.

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

Gryaab har under 2023 utrett ett eventuellt införande av industriavloppstaxa. Beslut om införande är ännu inte taget.

I Norrköping har riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten från industrier och andra verksamheter, kallad Näckrosen, uppdaterats.

Mjölby upprätthåller god kontakt med stora livsmedelsverksamheter för att säkerställa att de följer kommunens krav och riktlinjer.

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. Tjugo av de Revaq-certifierade reningsverken uppger att de aktivt har lämnat yttranden i tillståndsprocesser under året.



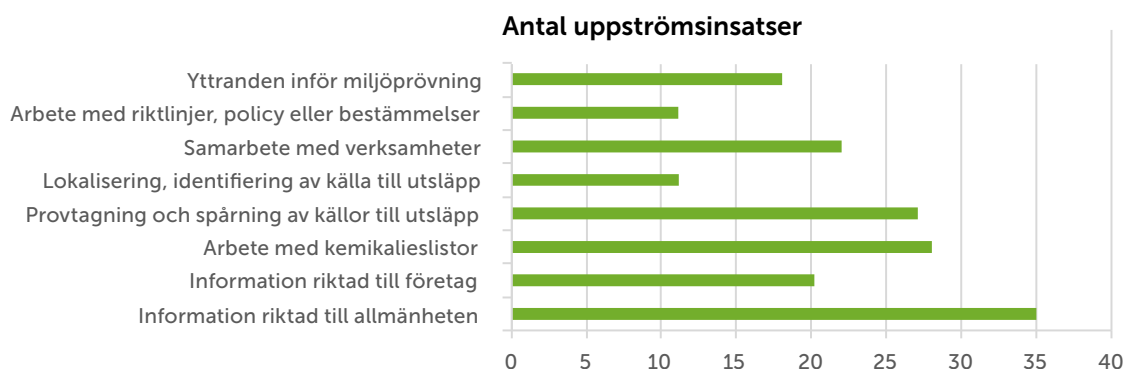
Gryaab arbetar aktivt med löpande kontakt med redan anslutna verksamheter samt yttranden i anmälnings- och tillståndprocesser.

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. Tjugosex av de certifierade reningsverken har under året förnyat sina insatser med kemikalielistor. Exempelvis har Laholmsbuktens VA identifierat verksamheter med kemikalier som innehåller utfasningsämnen och informerat dem om att åtgärder ska vidtas för att fasa ut dessa ämnen.

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.

I Västerås har en kartläggning av föroreningar i hela spillvattennätet genomförts för att identifiera områden med större föroreningsbelastning och säsongsvariationer. Kartläggningen har genomförts genom provtagning och flödesmätning i brunnar och pumpstationer. För samtliga prover analyseras PFAS, metaller och volfram.

I Ängelholm har provtagning på ledningsnät utförts och analyserats avseende PFAS och spårelement.



Figur 4. Antal Revaq-certifierade reningsverk som gjort uppströmsinsatser av olika kategorier under 2023.

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. 11 av verken har identifierat en eller flera källor till prioriterade spårämnen.

Tre avloppsreningsverk har under året fokuserat på båtlivet i sina uppströmsinsatser för att finna källor till spårämnen. I Roslagsvattens Revaq-verk i Österåker och Ekerö har provtagning nedströms båtmarinor samt granskning av deras rutiner visat att dessa inte verkar vara stora källor till spårelement eller kemikalier.

I Nynäshamn har provtagning vid gästhamnens mottagningsstation, som används av skärgårdstrafiken och fritidsbåtar, gett ett bättre underlag för kvantifiering av deras bidrag.

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.

Exempel på åtgärder som genomförts under rapportåret för att minimera eller helt eliminera utsläppen kommer från VA SYD.

I **Lomma** har VA SYD intensifierat dialogen med en verksamhet, ansluten till Borgeby ARV, som bidrar med metaller och markerat att om verksamheten inte vidtar åtgärder kommer VA SYD att vidta skarpåre åtgärder.

Efter en mångårig dialog mellan en livsmedelsverksamhet i Lund, ansluten till Källby ARV, och VA SYD har nu verksamheten kommit fram till vilka åtgärder de ska vidta för att komma till rätta med och reducera verksamhetens utsläpp av stora mängder fett till spillvattennätet.

Efter ett långvarigt uppströmsprojekt har en stor verksamhet, som bidragit med stora utsläpp av metaller till Sjölanda ARV (VA SYD), vidtagit flertalet åtgärder och förbättrat halter och mängder ytterligare. Bra dialog och gott samarbete har bidragit till ett fortlöpande arbete som givit märkbara resultat. VA SYD kommer framåt utföra provtagningskampanjer för fortsatt uppföljning av verksamhetens utgående vatten.

Vid årets Revaq-träff tilldelades Uppsala årets Revaq-pris! Här följer därför en närmare presentation av deras uppströmsarbete:

Uppsala Vatten (UVAB) bedriver ett aktivt uppströmsarbete i syfte att säkerställa att oönskade föroreningar i spillvattnet som leds till reningsverket ska tas om hand redan vid källan. Arbete med att minska mängderna tungmetaller, PFAS och andra oönskade ämnen i spillvattnet genomförs regelbundet genom yttranden över inkomna remisser samt kontinuerlig dialog med anslutna verksamheter. Riktlinjer för utsläpp av spillvatten från industrier och andra verksamheter ("Näckrosen") uppdaterades under året vilket innebär att högre krav ställs på anslutna verksamheter. UVAB har en bra samverkan med Miljöförvaltningen i dessa frågor och återrapporterar resultat av uppströmsarbete samt vad fokus kommer att ligga på under året. UVAB deltar på tillsynsmöten med de större anslutna verksamheterna och uppföljning av fordonstvättars analysresultat sker under ordinarie tillsyn. UVAB har även tillsammans med Miljöförvaltningen ställt krav på åtgärder hos verksamheter med höga PFAS-halter.

Under 2023 har arbetet fortsatt med att samla in kemikalieinventeringar och handlingsplaner från de anslutna verksamheterna i syfte att hitta och minska oönskade ämnen. Ett separat uppströmsprojekt tillsammans med en större verksamhet avslutades under 2023. I projektet har alla processkemikalier gått igenom grundligt, varav stora mängder oönskade ämnen nu bytts ut eller på annat sätt hanterats.

En massbalans för PFAS togs fram för att få en förståelse för vilken påverkan olika källor har. En massbalans togs fram för 2022 och 2018 för att se hur fördelningen utvecklats över tid, i och med ex. uppströmsarbete riktat mot anslutna verksamheter. Resultaten var mycket positiva och visade att verksamheternas åtgärder gjort stor skillnad i fördelningen av källor. Framtida provtagning och kartläggning planeras under 2024 för att få ännu bättre kunskap om olika bidrag av PFAS till reningsverket.

UVAB deltar i SVU-projektet Kemisk screening i avloppsnätet som syftar till att förbättra förståelsen för mikroförroreningar som sprids från olika verksamheter kopplade till avloppsnätet. Fyra olika områden pekades ut som intressanta; flerbostadsområde, industriområde, handelsområde och sjukhus. UVAB deltar även i ett läkemedelsprojekt som leds av Uppsala universitet där analyser ska göras från områden som antas ha en högre koncentration läkemedel, exempelvis sjukhus, vårdcentraler och veterinärkliniker. UVAB har ett internt pågående projekt med att installera permanent, flödesproportionell provtagningsutrustning i pumpstationer så att det finns förutsättningar för provtagning av spillvatten från mer avgränsade områden. Målet är att för polisen kunna analysera narkotika, för Regionen spåra smittor och för UVAB kunna utföra provtagning i uppströmsarbetet.

Under året har arbetet fortsatt med att ta fram en Riktlinje för långsiktigt hållbar slamhantering för att ge styrning i Uppsala Vattens arbete med behandling och avsättning

av slam. Riktlinjen syftar till att möjliggöra att slammet kan nyttiggöras på ett säkert, cirkulärt och resurseffektivt sätt. Riktlinjen bidrar också till att bolaget står bättre rustat inför kommande lagkrav, regelförändringar och andra omvärldsförändringar.

Ett mål för 2023 var att ha en aktiv dialog med allmänheten om vattnets kretslopp och avloppens funktion för att öka kunskapen om hur varje enskild person kan göra skillnad genom att bara spola ned rätt saker. Detta skulle genomföras med studiebesök med förskolor, skolor och andra grupper på Pumphuset och vid Kungsängsverket, hålla öppet hus på Pumphuset på söndagar, lov och vid speciella dagar samt delta vid externa evenemang. Pumphuset hade cirka 3423 besökare på avloppsrelaterade studiebesök i Pumphuset och på Kungsängsverket. UVAB hade även ett flertal olika informationsinsatser gällande spillvatten till hushåll, dels via bolagets två Instagram-konton. En informationsvideo (Vart tar bajset vägen) som producerades för tre år sedan blev 2023 citerad i Kamratposten och har idag fått över 110 000 visningar på Youtube.

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.

Uptaget 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 växtnäringcykeln, blir således målet för kadmiumfosforkvoten i slammet: $7 + 14 = 21$ mg Cd/kg P. *Försäljning av mineralgödsel för jord- och trädgårdsbruk 2022/23 (scb.se)* anger att ”Halten av metallen kadmium beräknas i medeltal till 21 gram per ton fosfor” under år 2022/23, dvs ett nytillskott på 21 mg Cd/kg P till åkermarken. Detta är den högsta kadmiumfosforkvoten i mineralgödsel på 20–25 år. Det finns dock anledning att tro att kvoten i mineralgödsel går ner igen de närmaste åren. 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

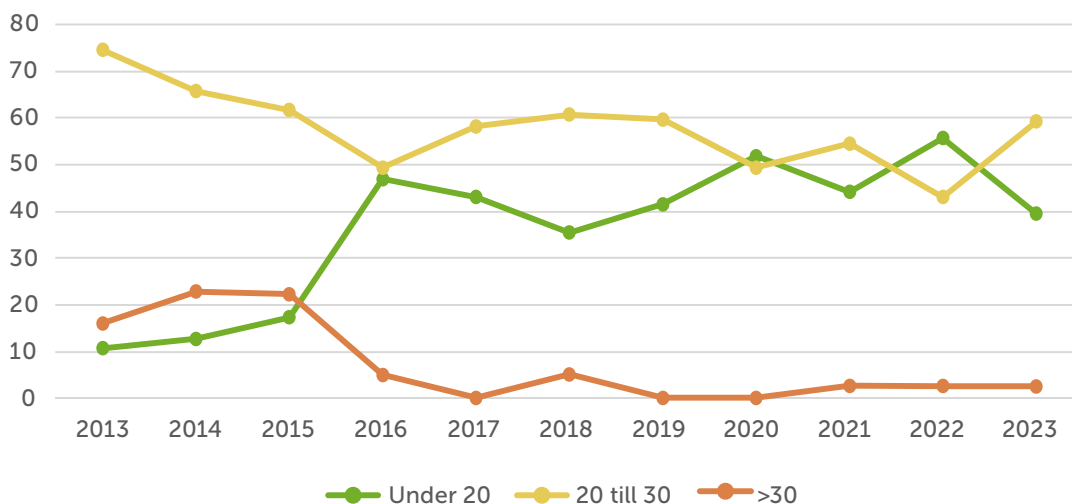
Ett sätt att kvantifiera det nödvändiga förbättringsarbete som Revaq-verken står inför är att ange hur stor mängd kadmium som måste tas bort från avloppsvattnet jämfört med dagens totala kadmiuminnehåll.

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



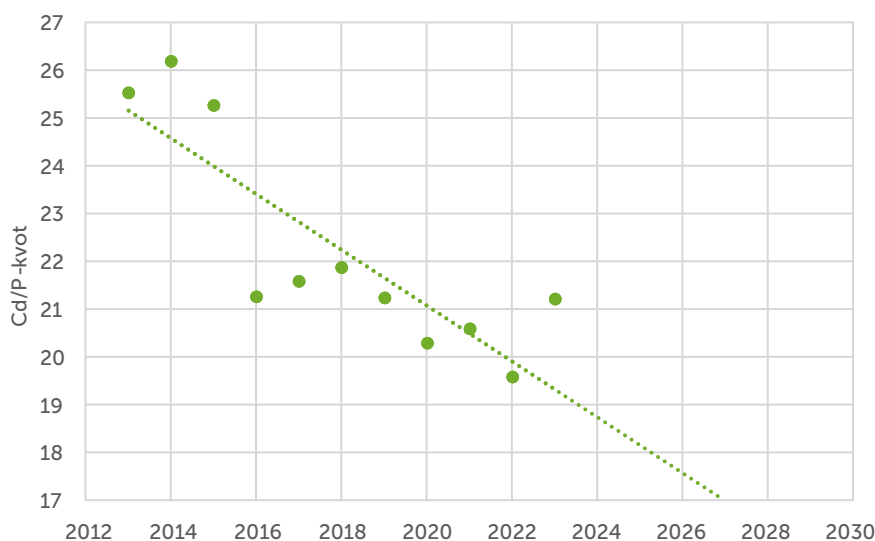
Figur 5.

Andel Revaq-certifierade reningsverk med en kadmium-fosforkvot 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.

Totalt 27 verk, det vill säga 61 procent av de certifierade verken har en kadmiumfosforkvot på 21 mg Cd/kg P eller lägre. Kadmium-fosforkvoter för samtliga Revaq-certifierade reningsverk finns redovisad i bilaga 1.

Kadmium-fosforkvoten i slam från Revaq-certifierade reningsverk kan exempelvis jämföras med kadmiumfosforkvot för 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 under de senaste 10 åren.

Trenden för medelvärdet av kadmium-fosforkvoten de senaste 10 åren 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 16 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. 11 av dessa verk anger hög kadmiumhalt som orsak till att slampartier inte uppnår kvalitetskraven.

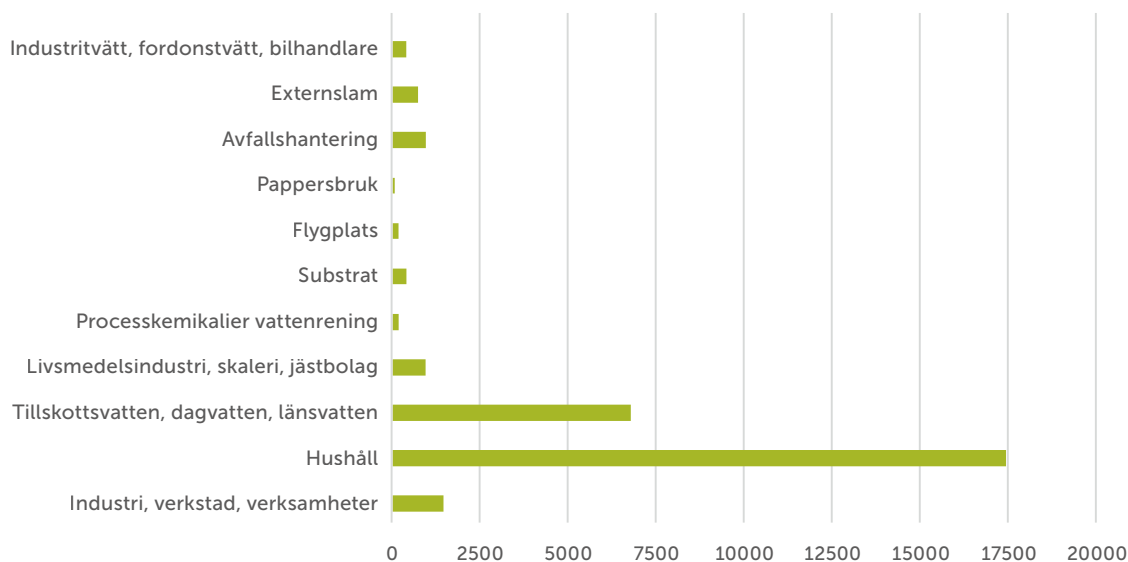
Vid de reningsverk där höga kadmium-fosfor-kvoter registrerats intensifieras uppströmsarbetet med målsättningen att allt slam skall klara Revaq-reglernas kvalitetskrav.

6.4 Identifierade och eliminerade kadmiumkällor

Genom ett aktivt uppströmsarbete har totalt 59 enskilda kadmiumkällor identifierats av de certifierade reningsverken under 2023. Det totala bidraget av kadmium från dessa källor till avloppsvattnet utgör årligen 29 472 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 Syvab. Vid tunnelpåstick Pilkrog i Järna uppmättes höga halter, vilket följdes upp med besök på verksamheter som potentiellt kunde bidra till detta. Kontakt togs med en lokal konstnärsförening, och information om kadmium i konstnärsfärger delades med 52 konstnärer i området. I Linköping har kadmium hittats i tvättvatten från sopkärl.



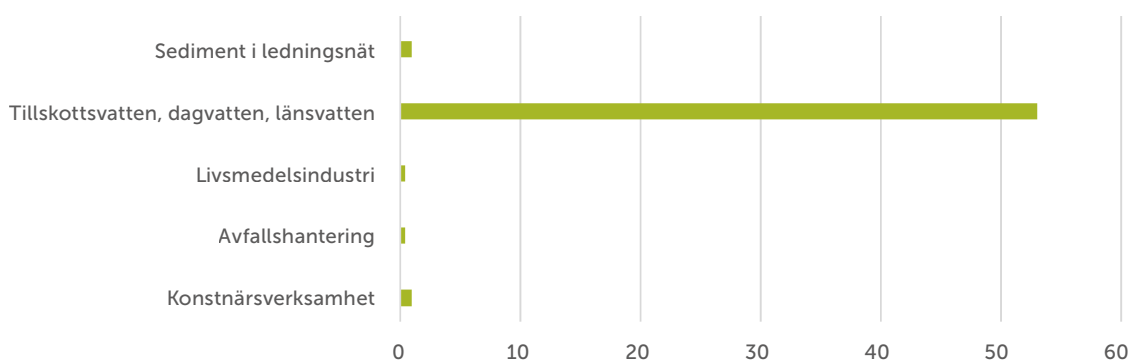


Figur 7.

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 12 olika källor motsvarande 56 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 20 000 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 32 000 gram kadmium i de godkända slampartierna kan härstamma från maten.



Figur 8.

Av certifierade verk eliminerade kadmiumkällor grupperade i 5 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 har ett projekt vars syfte är 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.

Stockholm Vatten och Avfall har enligt villkor i miljötillstånd krav om att verka för att minska mängden tillskottsvatten. Detta sker bl.a genom samarbete med Stockholm Exergi samt Trafikförvaltningen gällande omkoppling av icke behandlingsbara vatten från infrastrukturtunnlar/tekniktunnlar från spillvatten till dagvatten.

Karlshamn Energi har under året fortsatt sitt arbete för att minimera tillskottsvatten in till Sternö ARV. Man har även utfört provtagning vid pumpstationer för analys av bl.a. kadmium för att kunna ringa in de områden som bidrar med störst andel kadmium.

Sunne arbetar med att få bort tillskottsvatten och har kontakter med fastighetsägare om åtgärder.

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. 35 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 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 Revaq-verk 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 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 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.

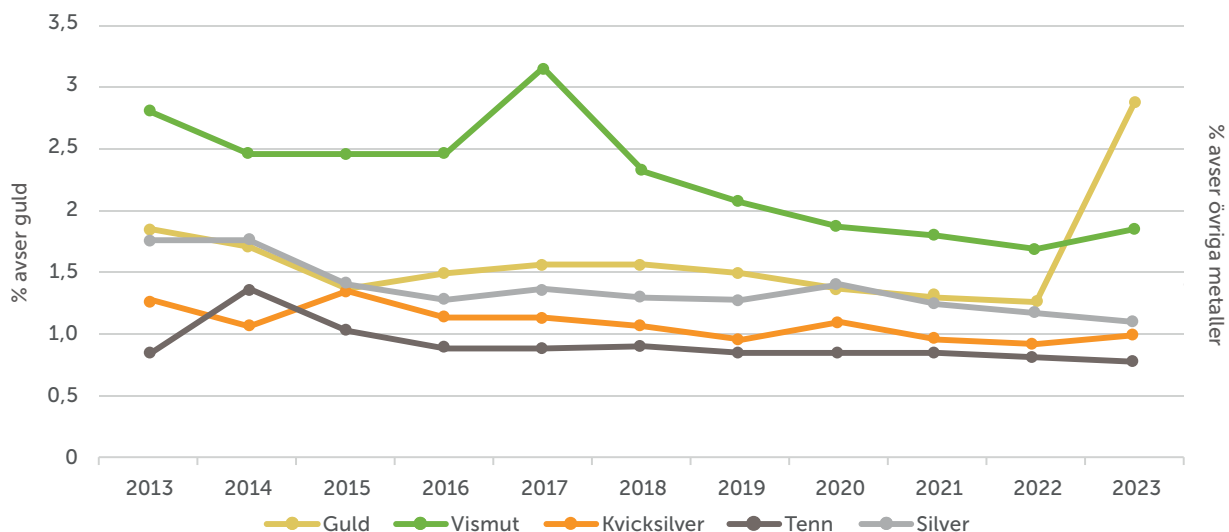
Det finns naturligtvis en risk för att oönskade spårelement som används i samhället kan hamna i avloppet och därmed följa med som spår i slammet från reningsverken och ut på våra åkrar. För de flesta av dessa ämnen finns i dag inga lagreglerade gränsvärden och en okontrollerad spridning av dessa ämnen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

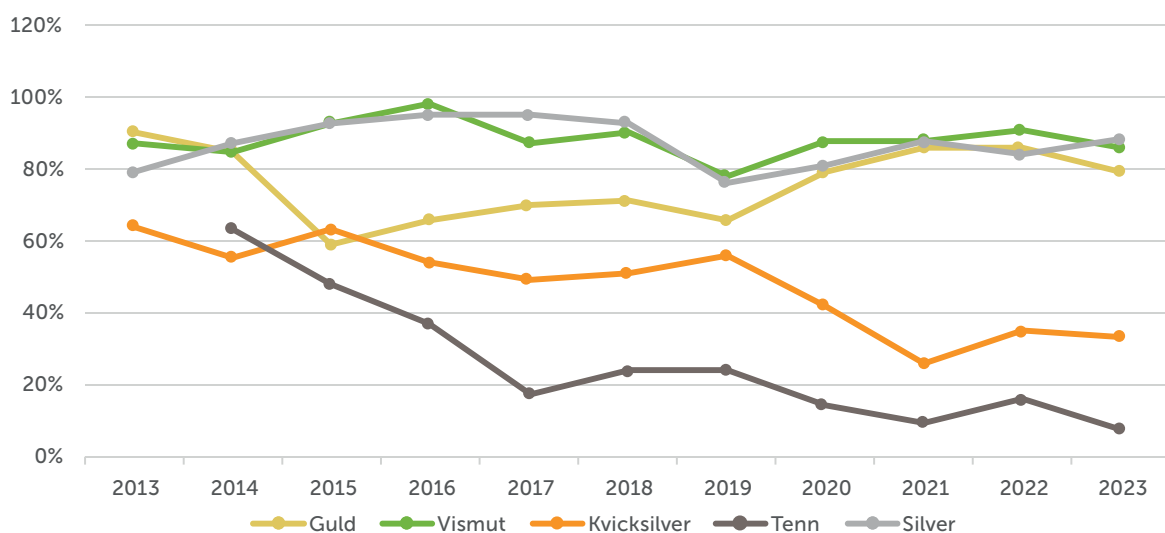




Figur 9.

Akkumuleringstakt i procent för de fem spårelement som ackumuleras snabbast. Redovisad ackumuleringstakt utgör ett medelvärde av ackumuleringstakten vid användning av slam på åkermark från alla Revaq-certifierade reningsverk.

Avseende ackumuleringstakt i procent, vid användning av slam från de certifierade reningsverken, har trenden för redovisade spårelement varit nedåtgående eller stabil. Under senaste året har dock något hänt avseende framför allt guld men även vismut, då dessa halter nu stiger. Värdet för guld för 2023 har ändrat sig markant för några reningsverk i tre helt olika regioner, vi söker förklaringen hos aktuella reningsverk och laboratorier men vid denna årsrapports pressläggning hade vi inte fått något svar. Redovisad ackumuleringstakt utgör ett medelvärde av ackumuleringstakten vid användning av slam på jordbruk från alla Revaq-certifierade reningsverk.



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 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.

Under 2023 har en verksamhet som förorenade slam i ett av de yttre verken som hör till Laholmsbuktens VA flyttat från området och slutat använda en maskin som släppte ut höga halter av metaller. Kartläggning av höga kopparhalter i slammet har också påbörjats och det har upptäckts att en källa till koppar är avloppsvatten som tas emot från en annan kommun. På Gotland pågår arbete med att få till ett mjukare dricksvatten och därmed sänka kopparhalten i slammet.

Stockholm Vatten och Avfall har genomfört provtagningar vid måleritvättar under 2023 och riktlinjer planeras inför 2024. Minskade silverutsläpp från Stockholms hamnar har resulterat i den lägsta silverhalten någonsin i avvattnat slam vid Henriksdals ARV, där halterna nu ligger under analysgränsen i avloppsvattnet. Sanering av förorenade sediment i Mälaren medförde förhöjda metallhalter i Brommaslam under 2022, men under 2023 renas sedimentet i ett separat system (geotuber) som inte belastar verket. Spillvattnet släpps direkt i utloppstunneln och belastar inte Bromma ARV, vilket tydligt har minskat metallhalterna i slammet jämfört med 2022.

Ett långdraget men lyckat uppströmsarbete har genomförts i Vadstena kommun. Mycket slam har blivit underkänt i Vadstena sedan Revaq-certifieringen 2009 på grund av för höga halter silver. 2012 identifierades stora silverutsläpp från en verksamhet utan processvatten påkopplat. Metalliskt pulver från verksamhetens tillverkningsprocess har via hand- och kroppstvätt följt med spillvattnet till reningsverket. Verksamheten har under åren testat ett flertal lösningar: spolning av interna ledningsnät, fällor under handfat, städrutiner och hantering av skurvatten. Vid utbyggnad av verksamheten 2021 separerades grå- och svartvatten vilket möjliggjorde installation av reningssteg på gråvattnet. En filterbrunn installerades och togs i bruk januari 2023 med fina resultat efter det. Mängd silver in till reningsverket har minskat från 452 g år 2022 till 280 g år 2023. Halter silver ut från verksamheten har minskat från en medelhalt på 483 µg/l till 14 µg/l.

En känd källa till metaller 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 metallhalterna till låga nivåer. Inget av avloppsreningsverken som är anslutna till Revaq har kopplat bort deponier från avloppssystemet under rapportåret.

Ett syfte med certifieringssystemet är att bevaka och förhindra oacceptabel ackumulering av oönskade ämnen i åkermark. Trots att användningen 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 servisledning som ännu inte är kvicksilver-sanerade. I Karlshamn har man under året tillsett att tre fastigheter med tandvårdsverksamhet har sanerat sina servisledning. 27 av de certifierade reningsverken har under rapportåret bedrivit aktiva spårningsinsatser. 11 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 två 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 utfasningsämnen enligt Kemikalieinspektionens PRIO-guide + organisationen ChemSecs SIN-list, med sammanlagt cirka 7 400 ämnen. Under 2024 uppdateras denna lista till att innehålla ca 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 uppmärksammas 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 reglerna (PFOS) kom på plats sedan 2008. 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. Resultat av mätningar redovisas nedan och i bilaga till denna rapport.

8.1 Granskning av oönskade 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 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.

28 av de certifierade reningsverken har gjort förnyade insatser med kemikalielistor under 2023.

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. Vid ungefär 280 verksamheter som sedan 2008 använt oönskade ämnen har totalt ungefär 1 400 enskilda förekomster av oönskade kemiska ämnen identifierats. Alla dessa ämnen är väl beskrivna och dokumenterade hos de certifierade verken.

8.2 Utfasningar

Under 2023 har totalt 216 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 2023 har Revaq instruerat samtliga Revaq-verk att analysera PFAS i sina årssamlingsprov. Totalt 40 av de 44 verken 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 riktvärden överskrids ska dessutom certifikatsinnehavarens handlingsplan innehålla åtgärder för att minska halterna.

Resultaten från 2023 visar att 5 av de 40 reningsverkens analyserade årssamlingsprov låg över riktvärdet för summa PFAS 4 och 2 verk över riktvärdet för summa PFAS 22.

| Parameter | Gränsvärden för handlingsplan och kvartalprovtagning | Antal över riktvärde | Andel över riktvärde (%) | Medel | Median |
|-----------|--|----------------------|--------------------------|--------------|--------------|
| PFAS4 | 7,5 µg/kg TS | 5 | 12,5 | 4,2 µg/kg TS | 3,1 µg/kg TS |
| PFAS22 | 25 µg/kg TS | 2 | 5 | 8,5 µg/kg TS | 6,6 µg/kg TS |

Tabell 1.

Tabellen visar en sammanställning av resultat av analys av PFAS i avloppsslam från 40 Revaq-certifierade avloppsreningsverk. 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.

Överlag är Revaq-verkens erfarenheter goda när det gäller samarbetet med 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.

I Karlstad har en riktad tillsynskampanj av mindre verksamheter på industriområdet genomförts. Särskilt fokus har lagts på verksamheter med oljeavskiljare enligt uppgifter i kommunens kartdatabas. Krav har ställts på tömning och besiktning av oljeavskiljare.

Laholmsbukten VA (LBVA) har identifierat några verksamheter med kemikalier som innehåller utfasningsämnen. Dessa verksamheter har informerats om att åtgärder ska vidtas för att fasa ut produkterna eller på annat sätt förhindra att de når avloppet.

Under rapportåret 2023 genomförde Käppalaförbundet en analys av massbalansen för PFAS 11 i reningsverket. Denna analys inkluderade både inkommande och utgående flöden. Genom att utföra en kartläggning av PFAS-källor uppströms kunde avloppsreningsverket fastställa att drygt 40 procent av inkommande PFAS-föreningar i summa PFAS 11 kan kopplas till specifika källor. Underlaget har redovisats för de berörda källorna samt för tillsynsmyndigheterna och arbete pågår hos verksamheterna för att minska mängden PFAS till Käppalaverket.

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 rapportåret 2023 var antalet 33 400 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 859 informationskampanjer och insatser, generella i upptagningsområdet, eller riktade mot enskilda områden. 20 av de certifierade verken har genomfört informationskampanjer riktade mot allmänheten i sina avrinningsområden under året, dvs kampanjer riktade till cirka fem miljoner personer. 21 av de certifierade verken har riktat information till företag under året.

I Sunne fortsätter det goda samarbetet med skolor genom besök där en modell över hur avloppsvatten renas visas.

I Kumla har ett utskick gjorts till hushåll i ett nybyggt område där flera stopp i avloppsledningar har uppstått på grund av fett.

Käppalaförbundet genomförde under 2023 två digitala informationskampanjer, en med fokus på fett och en med fokus på silver i textilier.

I Kungsbacka inleddes kampanjen "Halvera rensat" med annonser på fem bussar, motsvarande samma vikt som rensat. Kampanjen följdes upp av filmer och två veckors exponering i kommunens informationsrum på köpcentret. Mängden rens har minskat med 20 procent med hjälp av kampanjen.

I Norrköping har informationen om konstnärsfärger uppdaterats och lämnats till konstnärer, gallerier, försäljare och studieförbund.

I Vadstena återanvändes en film skapad för Världstoaliettdagen 2022 inför Världstoaliettdagen 2023. Filmen har haft stor genomslagskraft med 59 000 visningar på Vadstena kommuns hemsida och över 500 000 visningar på Instagram.

I Nynäshamn har information om hantering av hushållsfett delats i sociala medier och miljötrattar har distribuerats. Två verksamheter i ett område med problem med stopp i pumpar på grund av våtservetter har kontaktats. Information om "Vett och etikett på toaletten" har spridits till abonnenter via sociala medier. Kampanjen om biltvätt och biltvättarhelgen har genomförts på kommunens Facebook och information om att inte tvätta bilen på gatan har spridits i ett område med rapporter om sådan aktivitet. Världstoaliettdagen har även uppmärksammats.

I Ängelholm har information om bland annat "att spola rätt" samt att tvätta bilen på rätt sätt skickats ut till alla fastighetsägare.

10 Forskningsrapporter som publicerats senaste året

Slamhygienisering – kartläggning och utvärdering av tekniker (2023)

Rapporten presenterar en kartläggning av potentiella tekniker för slamhygienisering baserat på en litteraturstudie. För tekniker med hög teknisk mognad och tillräckligt underlag för bedömning av hygieniseringseffekt har projektet utvärderat aspekter som är relevanta för Svenska avloppsreningsverk. Valet av teknik är högst specifikt för varje reningsverk. Rapporten ger ett underlag som kan användas när det ska fattas beslut om hygieniseringsmetod.

vattenbokhandeln.svenskvatten.se/wp-content/uploads/2024/02/svu-rapport2023-12.pdf

Slamspridning på åkermark – PFAS i slam, jord, gröda och mask (2024)

PFAS är en grupp av tusentals kemikalier som kännetecknas av att de är eller kan brytas ner till mycket motståndskraftiga (persistenta) ämnen i naturen. Rapporten beskriver en undersökning av PFAS i avloppsslam, jord, daggmask och gröda från åkermark vid de långliggande försöken i Slåne, gödslade med slam sedan 1981. 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 höstvetete inte kunde fastslås.

<https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/wp-content/uploads/2024/06/svu-rapport-2024-05.pdf>

Exploring how municipalities address microplastics pollution in stormwater - a case study in a Swedish municipality (2024)

This article investigates how municipalities have addressed the microplastics issue in relation to stormwater. This study gives insights into how a municipality handles a pollutant that is not subject to strict regulations. The results can be used to inform future policy for, and management of, microplastics as well as other contaminants of emerging concern, especially concerning the type of guidance needed by an actor group responsible for implementing measures.

<https://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1839602&dswid=9075>

Vertical distribution of microplastics in an agricultural soil after long-term treatment with sewage sludge and mineral fertilizer (2024)

Highlights

- Sewage sludge applications increased soil MPs, TOC and metals.
- MPs, Cu, Zn and TOC were the highest in 0–40 cm and declined with depth.
- MP size and shape affected initial mobilization from the plough layer.
- Soil management may explain the overall depth limitation of transport.
- Combined Py-GC/MS screening and targeted μ -FT-IR imaging proved valuable

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749124010571?via%3Dihub>

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 har ett fortsatt arbete utförts av forskare inom de långsiktiga forskningsområden inom slam och åkermark som Vetenskapliga rådet prioriterade under 2015–2016, mikroplaster, antibiotikaresistens och en litteratursammanställning över organiska ämnen i allmänhet samt djupare studier inom utvalda områden. Under 2024 publicerades exempelvis en rapport om PFAS i de olika flödena vid de långliggande slamförsöken i Skåne.

11 Bilaga 1

Kadmium-fosforkvoter för samtliga Revaq-certifierade reningsverk som årsmedel. Siffrorna gäller slam som godkänts för spridning på åkermark enligt Revaqs regler. Bollnäs lämnade 2016 och Nyköping/Oxelösund 2018/2019.

| Kommun/bolag | Reningsverk | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Bollnäs | Arbrå ARV | 25 | | | | | | | | |
| Borås | Gässlösa ARV | | | | | | | | | |
| Ekerö | Ekebyhov ARV | 21 | 19 | 19 | 21 | 21 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| Eslöv | Ellinge ARV | 39 | 25 | 27 | 27 | 27 | 25 | | | 30 |
| Flen | Flens ARV | 31 | 25 | 30 | 32 | 28 | 26 | 30 | 26 | |
| Gotland | Visby ARV | | | 29 | 21 | 27 | 20 | 19 | 17 | 18 |
| GRYAAB | Ryaverket | 31 | 28 | 26 | 27 | 26 | 25 | 25 | 24 | 25 |
| Halmstad | Västra Stranden | 18 | 18 | 19 | 19 | 19 | 17 | 18 | 15 | 19 |
| Haninge | Fors ARV | 27 | 18 | 17 | 17 | 18 | 19 | 19 | 16 | 17 |
| Helsingborg | Öresundsverket | 25 | 27 | 22 | 22 | 23 | 19 | 21 | 22 | 20 |
| Höganäs | Höganäs ARV | 27 | 25 | 25 | 23 | 26 | 25 | 23 | 22 | 26 |
| Jönköping | Huskvarna ARV | 24 | 19 | 19 | 22 | 18 | 17 | 15 | 12 | 14 |
| | Simsholmen ARV | 23 | 17 | 18 | 20 | 19 | 16 | 14 | 13 | 15 |
| Kalmar | Tegelviken ARV | 17 | 15 | 16 | 16 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 |
| Karlshamn | Sternö ARV | 31 | 20 | 23 | 22 | 19 | 23 | 22 | 22 | 21 |
| Karlstad | Sjöstadsverket | 22 | 17 | 17 | 19 | 18 | 18 | 19 | 18 | 19 |
| Katrineholm | Katrineholms ARV | 23 | 19 | 18 | 19 | 19 | 20 | 20 | 20 | 22 |
| Klippan | Klippans ARV | 29 | 30 | | | | | | | |
| Knivsta | Knivsta ARV | 16 | 11 | 15 | 15 | 14 | 16 | 14 | 13 | 15 |
| Kristianstad | Centrala ARV | 16 | 16 | 17 | 18 | 15 | 17 | 17 | 20 | 18 |
| Kumla | Kumla ARV | | | 17 | 22 | 18 | 19 | 19 | 16 | 18 |
| Kungsbacka | Hammargård | 26 | 22 | 22 | 26 | 27 | 23 | 27 | 22 | 23 |
| Käppalaförbundet | Käppalaverket | 24 | 19 | 18 | 19 | 21 | 18 | 20 | 18 | 20 |
| Laholm | Ängstorps ARV | | | | | | 21 | 22 | 19 | 22 |
| Linköping | Nykvarn ARV | 17 | 15 | 16 | 20 | 17 | 18 | 18 | 18 | 21 |
| Lomma | Borgeby | | | | | | 14 | 17 | 16 | 19 |
| Lund | Källby ARV | 21 | 17 | 18 | 16 | 17 | 18 | 20 | 18 | 22 |
| | Södra Sandby ARV | 31 | 23 | | ej G | | | 23 | 21 | 24 |

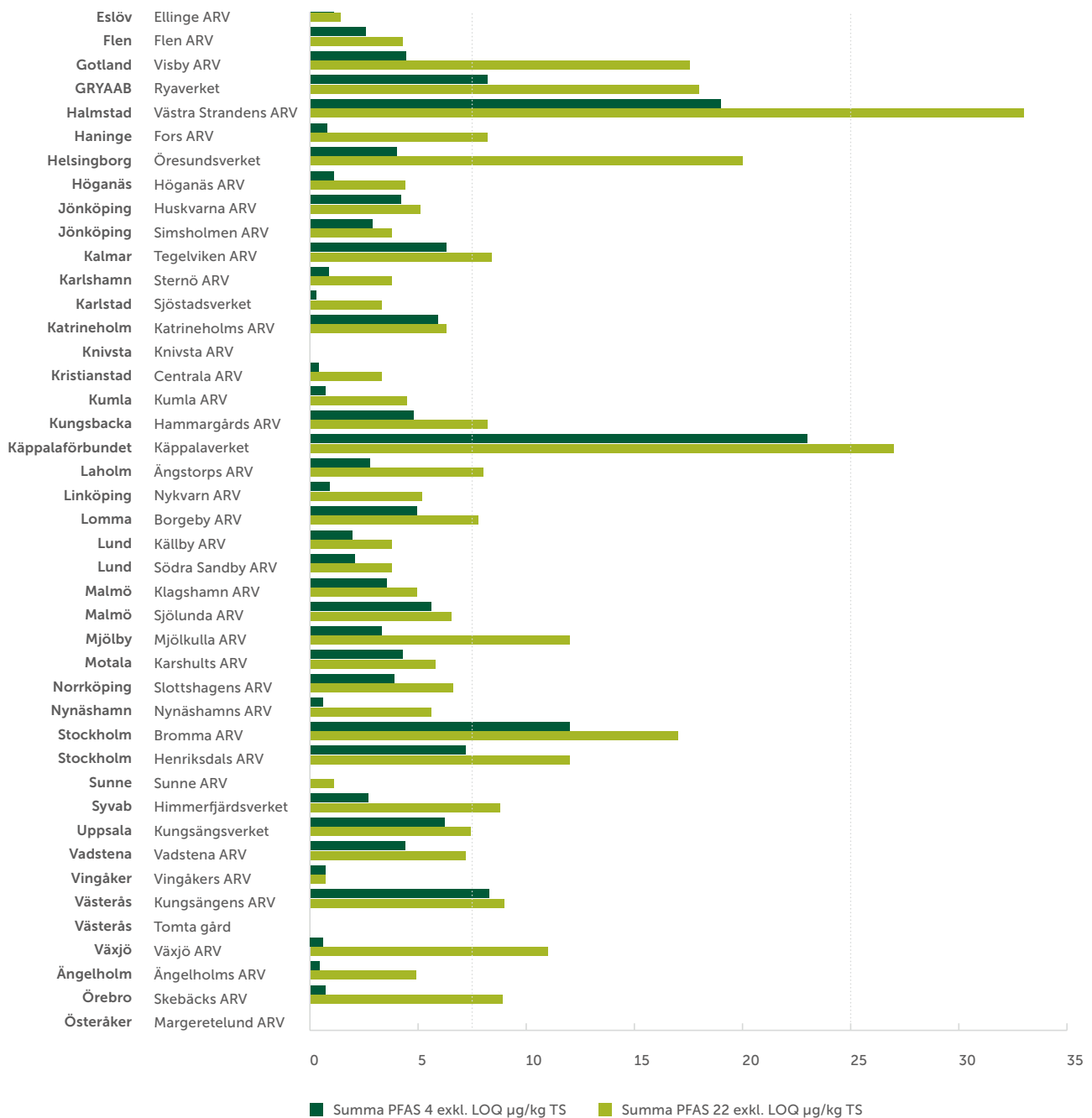
| Kommun/bolag | Reningsverk | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Malmö | Klagshamn ARV | 27 | 23 | 21 | 21 | 21 | 19 | 23 | 20 | 26 |
| | Sjölunda ARV | 31 | 23 | 21 | 21 | 22 | 25 | | | 25 |
| Motala | Karshults ARV | 29 | 24 | 25 | 25 | 27 | 26 | 26 | 24 | 27 |
| Mjölby | Mjölkulla ARV | 33 | 25 | 28 | 28 | 22 | 22 | 21 | 22 | 22 |
| Norrköping | Slottshagens ARV | | 27 | 25 | 23 | 26 | 24 | 27 | 25 | 30 |
| Nyköping | Brandholmen ARV | 28 | 24 | 23 | 26 | | | | | |
| Nynäshamn | Nynäshamns ARV | 28 | 22 | 22 | 20 | 22 | 20 | 21 | 18 | 21 |
| Oxelösund | Oxelösund ARV | 24 | 27 | 29 | | | | | | |
| Stockholm | Bromma ARV | 25 | 19 | 19 | 20 | 19 | 20 | 20 | 19 | 20 |
| | Henriksdals ARV | 24 | 19 | 21 | 21 | 20 | 21 | 22 | 20 | 21 |
| Sunne | Sunne ARV | 35 | 31 | 30 | 29 | | 23 | | 33 | 27 |
| Syväb | Himmerfjärdsverket | 26 | 20 | 21 | 19 | 21 | 20 | 21 | 21 | 22 |
| Uppsala | Kungsängsverket | 19 | 15 | 16 | 17 | 15 | 19 | 16 | 15 | 14 |
| Vadstena | Vadstena ARV | 26 | 24 | | 23 | 20 | 18 | 19 | 19 | 20 |
| Vingåker | Vingåkers ARV | 34 | 24 | 28 | 31 | 26 | | | | |
| Västerås | Kungsängens ARV | | | | | 25 | 25 | 24 | 23 | 25 |
| | Tomta Gärd | 13 | 15 | 19 | 15 | 23 | 14 | 14 | | |
| Växjö | Växjö ARV | 22 | 19 | 23 | 23 | 24 | 23 | 23 | 22 | 23 |
| Ängelholm | Ängelholms ARV | 25 | 22 | 22 | 25 | 22 | 20 | 20 | 19 | 19 |
| Örebro | Skebäcks ARV | 23 | 20 | 22 | 25 | 22 | 22 | 23 | 20 | 22 |
| Österåker | Margretelund ARV | | | | | | | | 16 | 20 |

12 Bilaga 2

Tabellen visar summa PFAS 4 och summa PFAS 22 i de Revaq-certifierade reningsverkens årssamlingsprov för slam för år 2023. 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 |
|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | Namn | µg/kg TS | µg/kg TS | µg/kg TS | µg/kg TS |
| Ekerö | Ekebyhov ARV | | | | |
| Eslöv | Ellinge ARV | 1,11 | 1,43 | 1,19 | 2,56 |
| Flen | Flen ARV | 2,6 | 4,3 | 2,62 | 4,26 |
| Gotland | Visby ARV | 4,45 | 17,56 | 4,45 | 17,56 |
| GRYAAB | Ryaverket | 8,2 | 18 | 8 | 24 |
| Halmstad | Västra Strandens ARV | 19 | 33 | 19 | 34 |
| Haninge | Fors ARV | 0,79 | 8,2 | | |
| Helsingborg | Öresundsverket | 4 | 20 | 4 | 21 |
| Höganäs | Höganäs ARV | 1,1 | 4,4 | 0 | 0 |
| Jönköping | Huskvarna ARV | 4,2 | 5,1 | 4,2 | 9,8 |
| | Simsholmen ARV | 2,9 | 3,8 | 2,9 | 8,3 |
| Kalmar | Tegelviken ARV | 6,3 | 8,4 | 6,3 | 12,5 |
| Karlshamn | Sternö ARV | 0,87 | 3,8 | 0,92 | 4,46 |
| Karlstad | Sjöstadsverket | 0,31 | 3,3 | 0,41 | 3,97 |
| Katrineholm | Katrineholms ARV | 5,9 | 6,3 | 5,93 | 6,34 |
| Knivsta | Knivsta ARV | | | | |
| Kristianstad | Centrala ARV | 0,39 | 3,3 | 0,84 | 5,02 |
| Kumla | Kumla ARV | 0,73 | 4,5 | | |
| Kungsbacka | Hammargårds ARV | 4,8 | 8,2 | 4,8 | 12 |
| Käppalaförbundet | Käppalaverket | 23 | 27 | 23 | 32 |
| Laholm | Ängstorps ARV | 2,77 | 8 | 2,82 | 8,9 |
| Linköping | Nykvarn ARV | 0,92 | 5,17 | 0,92 | 5,52 |
| Lomma | Borgeby ARV | 4,93 | 7,78 | 4,98 | 9,46 |
| Lund | Källby ARV | 1,97 | 3,77 | 2,1 | 6,14 |
| | Södra Sandby ARV | 2,06 | 3,79 | 2,11 | 5,19 |

| | | Summa PFAS 4 exkl. LOQ | Summa PFAS 22 exkl. LOQ | Summa PFAS 4 inkl. ½ LOQ | Summa PFAS 22 inkl. ½ LOQ |
|------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Malmö | Klagshamn ARV | 3,54 | 4,96 | 3,59 | 6,53 |
| | Sjölunda ARV | 5,59 | 6,55 | 5,64 | 7,65 |
| Mjölby | Mjölkulla ARV | 3,3 | 12 | 3,3 | 17 |
| Motala | Karshults ARV | 4,3 | 5,8 | 4,4 | 10,5 |
| Norrköping | Slottshagens ARV | 3,9 | 6,6 | 4 | 7,3 |
| Nynäshamn | Nynäshamns ARV | 0,62 | 5,6 | 0,67 | 6,1 |
| Stockholm | Bromma ARV | 12 | 17 | 12 | 21 |
| | Henriksdals ARV | 7,2 | 12 | 7,2 | 16 |
| Sunne | Sunne ARV | 0 | 1,1 | | |
| Syväb | Himmerfjärdsverket | 2,7 | 8,8 | 2,8 | 9,31 |
| Uppsala | Kungsängsverket | 6,22 | 7,42 | 6,22 | 8,72 |
| Vadstena | Vadstena ARV | 4,4 | 7,2 | 4,4 | 13,7 |
| Vingåker | Vingåkers ARV | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Västerås | Kungsängens ARV | 8,3 | 9 | | |
| Västerås | Tomta gård | | | | |
| Växjö | Växjö ARV | 0,59 | 11 | 0,69 | 11,24 |
| Ängelholm | Ängelholms ARV | 0,44 | 4,9 | 0,54 | 5,51 |
| Örebro | Skebäcks ARV | 0,71 | 8,9 | 0,71 | 8,9 |
| Österåker | Margeretelund ARV | | | | |



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 år 2025 är åtgärdsgränserna i Revaqreglerna för summa PFAS 4 respektive summa PFAS 22."

13 Bilaga 3

Styrgrupp 2023

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

Anders Finnson, Svenskt Vatten, styrgruppens ordförande

Daniel Selin LRF, växlade till Malin Hagbardsson, LRF under 2023

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 2023

Styrgruppen har utsett följande ledamöter till regelkommittén:

Hans Augustinsson, Hushållningssällskapet Östergötland, ordförande

Jan Eriksson, SLU växlade till Carin Sjöstedt, SLU under 2023

Jon Wessling, LRF

Fredrik Davidsson, Gryaab

Anna Wårberg, Svenskt Vatten, regelkommitténs sekreterare

Vetenskapliga Rådet 2023 – flera av ledamöterna har under 2021–2023 gått i pension eller bytt arbetsplats. En översyn av Vetenskapliga rådets sammansättning sker därför under 2023–2024.

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 klosettattnet 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 rejektivatten och från källsorterat avlopp.

15 Bilaga 5

Långliggande slamförsöken i Skåne

Vid de långliggande försöken i Skåne som pågått sedan 1981 har ett stort antal undersökningar genomförts de senaste 20 åren, <https://hushallningsallskapet.se/wp-content/uploads/2023/11/slamtillforsel-till-akermark-2015-2018.pdf> och <https://slamforsokenskane.se/> se rubrikerna och sammanfattningarna nedan. Eftersom slam har använts under mer än 40 år och på vissa åkerytor i betydligt högre givor än normala slamgivor har vi nu resultat som kan motsvara 200-500 års normal slamanvändning.

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.svenskvatten.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):

<http://sjostad.ivl.se/download/18.2aa2697816097278807ef30/1524596324611/B2264.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, 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://www.svenskvatten.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.svenskvatten.se/wp-content/uploads/2021/04/C_

[Mikrobiologiska_marktester.pdf](https://vattenbokhandeln.svenskvatten.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.svenskvatten.se/wp-content/uploads/2024/06/svu-rapport-2024-05.pdf> (Summary in English)

REVAQ®

Renare vatten – bättre kretslopp

Revaq

POSTADRESS Box 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svenskvatten@svenskvatten.se

www.svenskvatten.se