
Årsrapport 2022





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 2022	5
3	Bakgrund	7
3.1	Total slamproduktion i S verige 2022	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	Median och medelvärdet för kadmiumfosforkvoten	17
6.4	Identifierade och eliminerade kadmiumkällor	17
6.5	Effekt av kadmium på åkermark	19
7	Spårelement	21
8	Oönskade organiska ämnen	24
8.1	Granskning av oönskade ämnen från miljöfarliga verksamheter	24
8.2	Utfasningar	25
8.3	Goda exempel för att minska belastningen av oönskade organiska ämnen	25
9	Informationsinsatser	26
10	Forskningsrapporter som publicerats senaste året	27
11	Bilaga 1	31
12	Bilaga 2	33
13	Bilaga 3	34
14	Bilaga 4	35

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 slam användningen på lantbrukarens åker finns Revaqarbetet med och förbättrar, mäter, analyserar och kontrollerar.

I denna årsrapport redovisas de Revaqcertifierade avloppsreningsverkens huvudsakliga insatser och resultat för 2022. 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 9 november 2023
Anders Finnson

2 Sammanfattning

2.1 Framgångar under 2022

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

Under 2022 återfördes 2 384 ton fosfor (cirka 17 procent av Sveriges mineralgödselimport av fosfor) vilket är en ökning med 20% sedan 2021 och 4 031 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 79 283 ton slam mätt som torrsubstans, vilket var en betydande ökning sedan år 2021. 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 87 541 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, vilket ökar förutsättningarna att nå kadmiummålen.
- 89 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 (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 2022 var kadmiumfosforkvoten för slam som godkänts för användning på åkermark följande:

21 mgCd/kgP eller lägre	Redan vid eller under det långsiktiga kadmiumfosformålet på 21 mgCd/kgP	27 reningsverk
22–25 mgCd/kgP	Nära det långsiktiga kadmiumfosformålet på 21 mgCd/kgP	10 reningsverk
Över 25 mgCd/kgP	En bit kvar till det långsiktiga kadmiumfosformålet 21 mgCd/kgP	2 reningsverk

61 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 minst 10 procent. Under den senaste 10-årsperioden har minskningen av kadmium varit fyra procent årligen.

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 hamna i avloppet.

För de flesta reningsverk där slam används på åkermark medför slamavskiljningen en ackumulering i mark av guld, vismut och silver vilken överskrider 0,20 procent per år. Silver förekommer hos 84 procent av certifierade reningsverk som ett ämne som ger ackumulering över 0,20 procent. Guld är det spårämne som ger den snabbaste ackumuleringen. Guldhalt ökar från 50 mg/ton jord till 100 mg/ton jord 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 3.](#)

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.

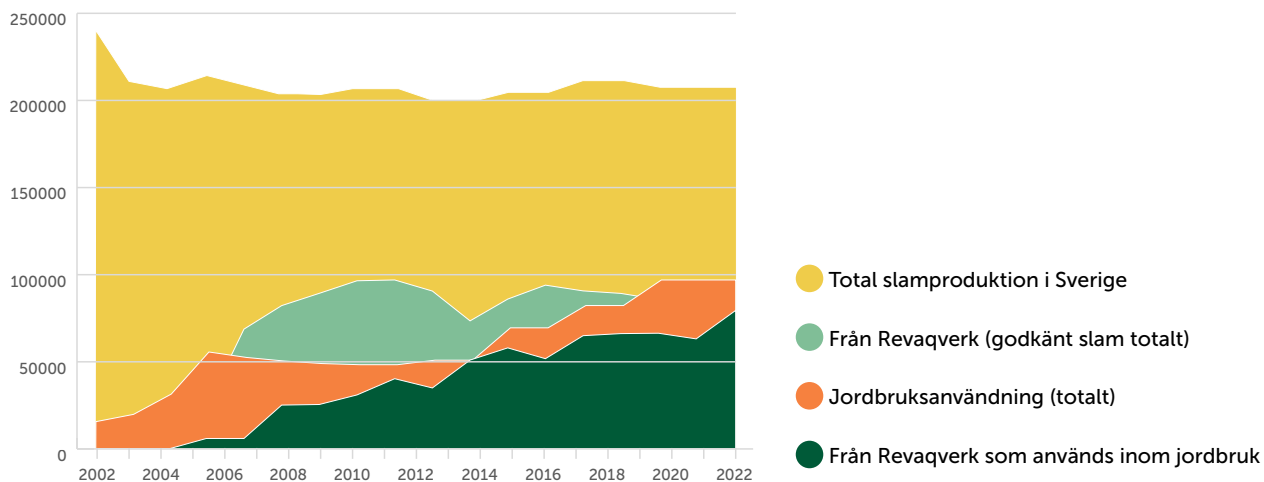
Under 2022 fanns 44 Revaq-certifierade reningsverk i Sverige. Certifikaten utfärdas av RISE (Research Institutes of Sweden). Reningsverkens arbete är inriktat på ständig förbättring vad gäller framför allt kadmium, icke essentiella spårelement och oönskade organiska ämnen.

Intresset från lantbrukare för att återanvända mull och växtnäring från Revaq-certifierade reningsverk har varit stort under 2022, se figur 1.

Under 2022 återfördes 2 384 ton fosfor (cirka 17 procent av Sveriges mineralgödselimport) och 4031 ton totalkväve via slam från Revaq-certifierade reningsverk till åkermark. Det motsvarar cirka 79 283 ton slam mätt som torrsubstans. Vilket är betydligt mer än 2021. 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 2022 producerade 44 Revaq-verk cirka 87 500 ton (torrsubstans) godkänt för användning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Slammet innehöll 2 658 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.

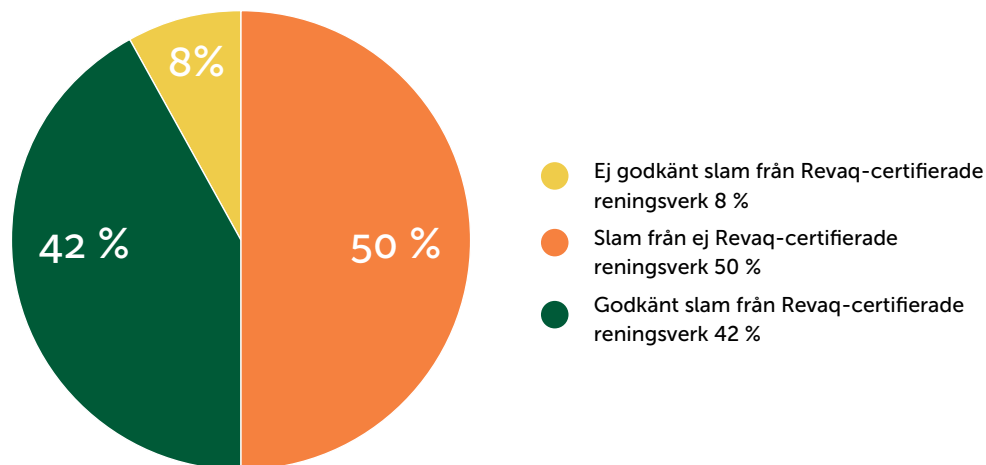


Figur 1. I figuren anges ton slam som torrsubstans:

- 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 2022

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 2022. 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 2021 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 (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 2022.

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 15 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, 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.

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.

Under pandemin har flera avloppsreningsverk börjat använda informationsteknik på nya kreativa sätt. I Kalmar genomförs studiebesök via 3D film och VR glasögon. Elever på kommunens Kalmars skolor går på virtuella studiebesök på reningsverket liksom även företagare, politiker och andra beslutsfattare.

Reningsverken samarbetar ofta med anslutna verksamheter och kommunernas miljökontor.

Laholmbuktens VA (LBVA) som driver reningsverken i Halmstad och Laholm samarbetar med miljökontoret, länsstyrelsen och verksamhetsutövare för att minska mängden oönskade ämnen i inkommande vatten till reningsverken. Provtagningar uppströms genomförs och om analysresultat visar förhöjda halter av metaller/PFAS kontaktas miljökontoret som hjälper till att ställa krav på verksamheter att vidta åtgärder för att minimera mängden av föroreningar som släpps ut till avloppet.

Genom att upprätta policydokument och riktlinjer kan reningsverken få anslutna verksamheter att minska sina utsläpp av miljöskadliga ämnen. Detta minskar i sin tur negativ 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. 18 av de anslutna reningsverken anger att de arbetat med policy och riktlinjer under rapportåret.

I **Karlstad** har VA-enheten uppdaterat riktlinjer för utsläpp från industrier och andra verksamheter. Arbetet har gjorts i samarbete med andra kommuner.

Uppsala Vatten har under året påbörjat ett arbete med att ta fram standardavtal för anslutna verksamheter för att bland annat få en bättre koll på deras utgående spillvatten.

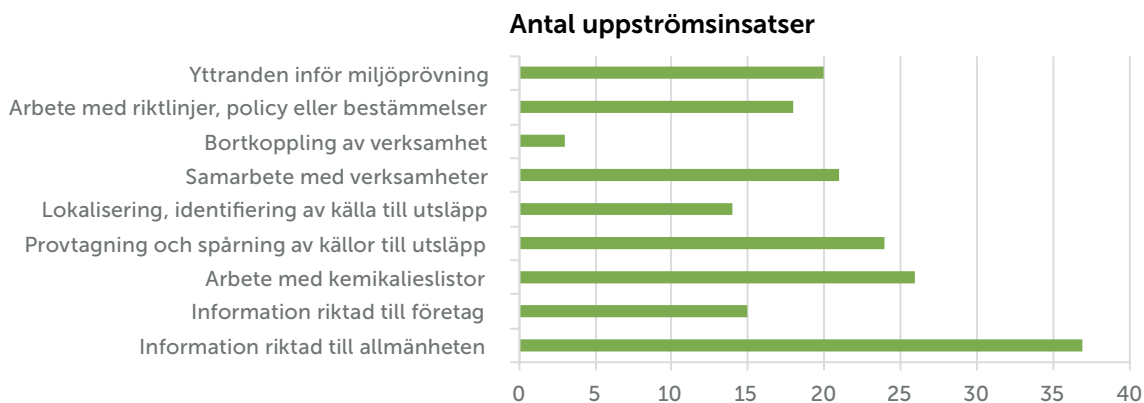
Genom att skriva yttranden i samband med miljöprovning av verksamheter som avser att ansluta till kommunala spillvattennät kan verken på ett tidigt stadium påverka utformningen av verksamheterna så att utsläpp av oönskade ämnen minimeras eller undviks. 20 av de Revaq-certifierade reningsverken uppger att de under året har arbetat aktivt med att lämna yttranden i tillståndsprocesser inför etableringar eller omprövningar av befintliga tillstånd för anslutna verksamheter.

Helsingborg hör till de kommuner där VA-enhetens arbete med förbättringar sker i dialog med miljöförvaltning, länsstyrelse och verksamheter. VA-enheten är en aktiv part i anmälnings- och tillståndsärenden, periodiska besiktningar och tillsynsbesök.

Uppsala Vatten bedriver ett aktivt uppströmsarbete i syfte att säkerställa att oönskade föroreningar i spillvattennät som leds till reningsverket ska tas om hand redan vid källan. Arbetet med att minska mängden kadmium, PFAS och andra oönskade ämnen i avloppsvattennät utförs bland annat genom yttranden över inkomna remisser, kontinuerliga möten och krav på anslutna verksamheter

I **Karlstad** har ett samarbete med kommunens stadenhet angående miljöpåverkan vid städning samt åtgärder för att minska mängden skadliga ämnen i golvskurvatten till avloppet har pågått under året.





Figur 4. Antal Revaq-certifierade reningsverk som gjort uppströmsinsatser av olika kategorier under 2022.

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

Syftet med kontrollerna är att uppmärksamma anslutna verksamheter på att utfasningsämnen som finns med på kemikalieinspektionens PRIO-lista och ChemSecs SIN-lista inte får tillföras det kommunala avloppsnätet. 26 av de certifierade reningsverken har under året gjort förnyade insatser med kemikalielistor. Exempel på detta är Österåker som under rapportåret granskat kemikalielistor från C-klassade biltvättar.

Uppsala Vatten utförde under året en kemikalieinventering hos de verksamheter som leder sitt spillvatten till Kungsängsverket. Arbete med utfasning fortsätter under 2023 även om några utfasningsämnen redan utfasats under 2022. Tidigare stickprovtagning av PFAS som Uppsala Vatten utfört utvärderades och sammanställdes i ett PM. Genom en sammanställning av allt tidigare arbete ska en plan för framtida arbete tas fram, så som provtagning och kartläggning av okända källor. Uppsala Vatten har även tillsammans med Miljöförvaltningen ställt krav på åtgärder som sanering på verksamheter med höga PFAS-halter.

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

Uppsala Vatten har ett flerårigt uppströmsprojekt tillsammans med en större ansluten verksamhet som bidrar till att flera ämnen med miljöfarliga egenskaper inte längre släpps till Kungsängsverket.

24 av de certifierade reningsverken har, under 2022, 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. 14 av verken har identifierat en eller flera källor till prioriterade spårämnen. 21 reningsverk har under rapportåret samarbetat med verksamheter för att minska eller eliminera oönskade utsläpp till avloppsnätet. Tre reningsverk har under året kopplat bort verksamheter från avloppsnätet eftersom de levererar ett vatten som innehåller för höga halter oönskade ämnen.

Uppsala Vatten har fortsatt arbetat med ett projekt om utökad provtagning i avloppsvatten genom att installera permanent, flödesproportionell provtagningsutrustning i pumpstationer. Målet är att för polisen kunna analysera narkotika, för Regionen att spåra smittor och för Uppsala Vatten kunna utföra provtagning i uppströmsarbetet för bl.a. PFAS.

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

Avloppsreningsverken söker också ny kunskap genom samarbete med universitet och högskolor.

Käppalaförbundet har under året tagit fram en massbalans över inkommande mikroplaster via avloppsvattnet samt utgående mikroplaster i slam och renat avloppsvatten. Projektet genomfördes 2020–2022 som ett Svenskt Vatten Utveckling-projekt i samarbete med Aalborg Universitet. Resultaten visar att Käppalaverket precis som andra reningsverk har god avskiljning av mikroplast från vattenfasen och låg tillförsel till recipienten. Resultatet presenterades i sin helhet i SVU-rapport 2022-1.

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 växtnäringscykeln, blir således målet för kadmiumfosforkvoten i slammet: $7 + 14 = 21$ mg Cd/kg P. I SCB:s statistik för försäljning av mineralgödsel 2021/2022 anger att "Halten av metallen kadmium beräknas i medeltal till 3,1 gram per ton fosfor". Om detta värde är stabilt över tid behöver Revaq framöver se över en minskning i sitt nuvarande långsiktiga mål på 21 mg Cd/kgP. 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.

6.1 Nödvändigt förbättringsarbete

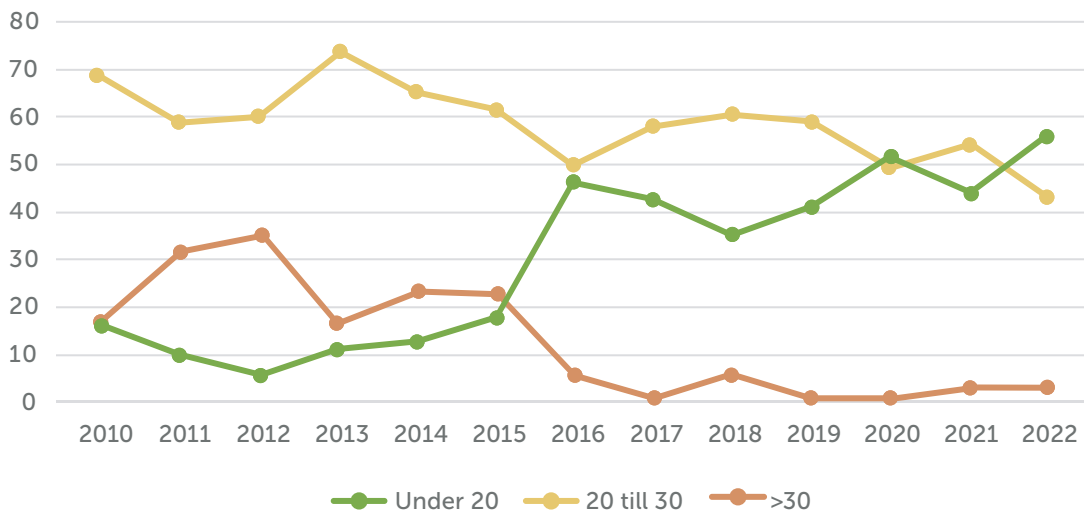
Ett sätt att kvantifiera det nödvändiga förbättringsarbete som Revaq-verken står inför är att ange hur stor mängd kadmium som måste tas bort från avloppsvattnet jämfört med dagens totala kadmiuminnehåll.

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.



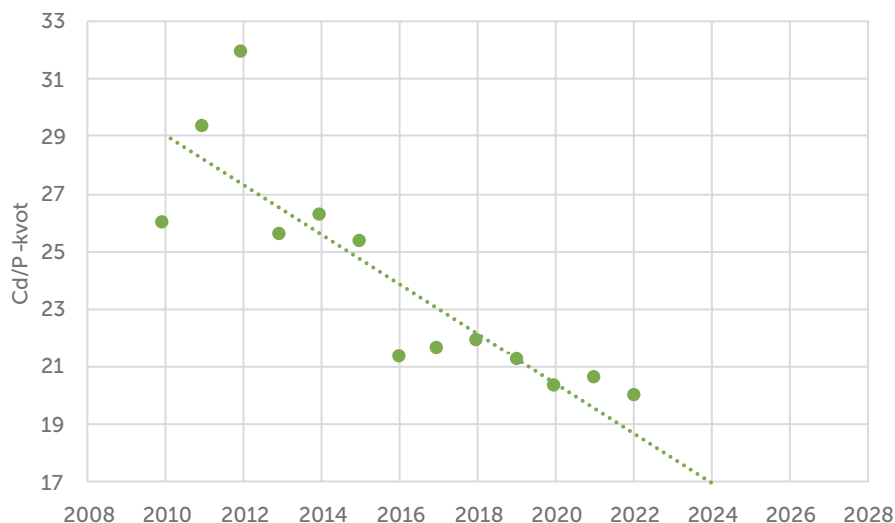
Figur 5.

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 12 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 Median och medelvärdet för kadmiumfosforkvoten



Figur 6.

Medelvärdet för kadmium-fosforkvoten under de senaste 10 åren. Värderna över 40 mg Cd/kg P hos enskilda verk har tagits bort för åren 2009–2012. För 2013–2021 redovisas i stället enbart medelvärde för godkända partier slam.

Trenden för medelvärdet av kadmium-fosforkvoten visar att kvoterna sjunker. Med den trend som visas i figur 7 skulle det långsiktiga kadmiummålet på 21 mg Cd/kg P, varaktigt kunna nås som medelvärde för de flesta av de certifierade verken. Vid 18 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. 8 av dessa verk anger hög kadmiumhalt som orsak till att slampartier inte uppnår kvalitetskraven.

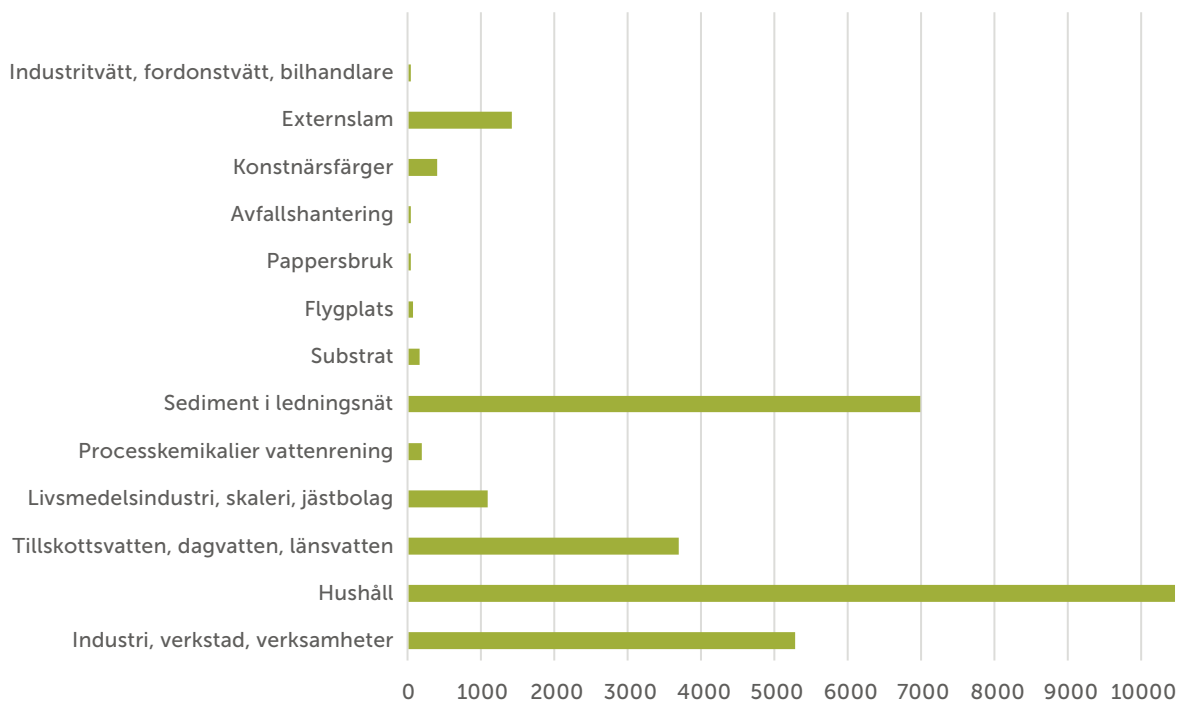
Vid de reningsverk där höga kadmium-fosfor-kvoter registrerats intensifieras uppströmsarbetet med målsättningen att allt slam skall klara Revaq-reglernas kvalitetskrav.

6.4 Identifierade och eliminerade kadmiumkällor

Genom ett aktivt uppströmsarbete har totalt 61 enskilda kadmiumkällor identifierats av de certifierade reningsverken under 2022. Det totala bidraget av kadmium från dessa källor till avloppsvattnet utgör årligen 40 512 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 Österåker. En anläggning med undermåliga utsläppsvärden på Cd har påträffats och ska inspekteras av kommunen.



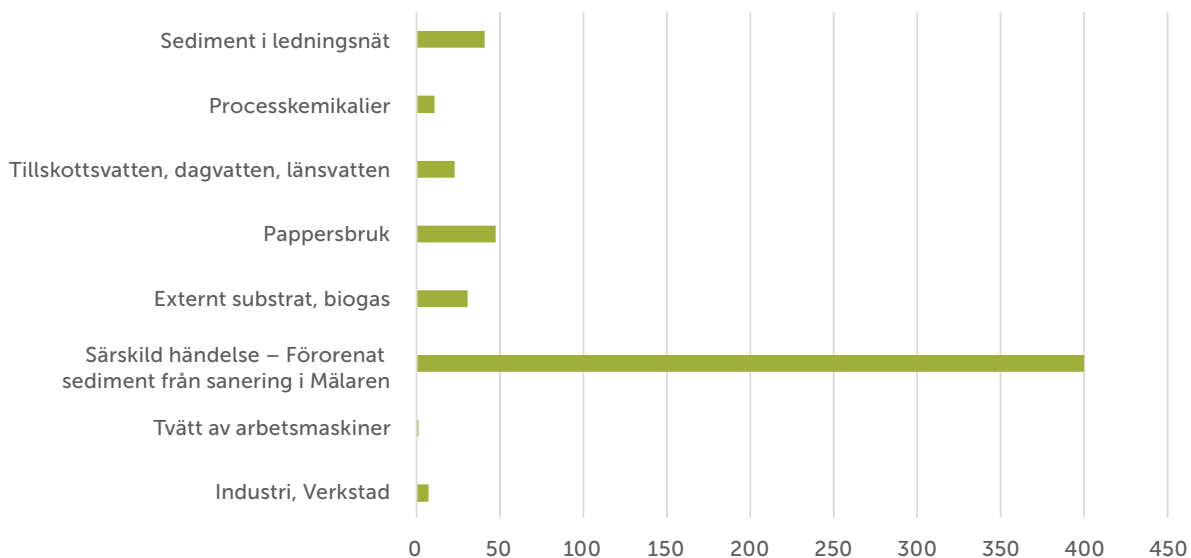


Figur 7.

Av certifierade verk identifierade kadmiumkällor grupperade i 13 grupper. Enheten är gram kadmium. OBS; 20 000 gram har identifierats från hushåll.

När kadmiumkällor **identifierats** blir nästa steg i uppströmsarbetet att i samarbete med verksamheterna **eliminera** källorna. Under året har detta samarbete lett till att 11 olika källor motsvarande 556 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 drygt 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 2000 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 9 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.

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. 37 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. Urlakning, nedfall, varierat skördeupptag och erosion påverkar mer. Genomsnittlig kadmium-fosforkvot för alla godkända partier var 20 mg Cd/kg P under 2022. 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 mg 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 mg 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 försök 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.

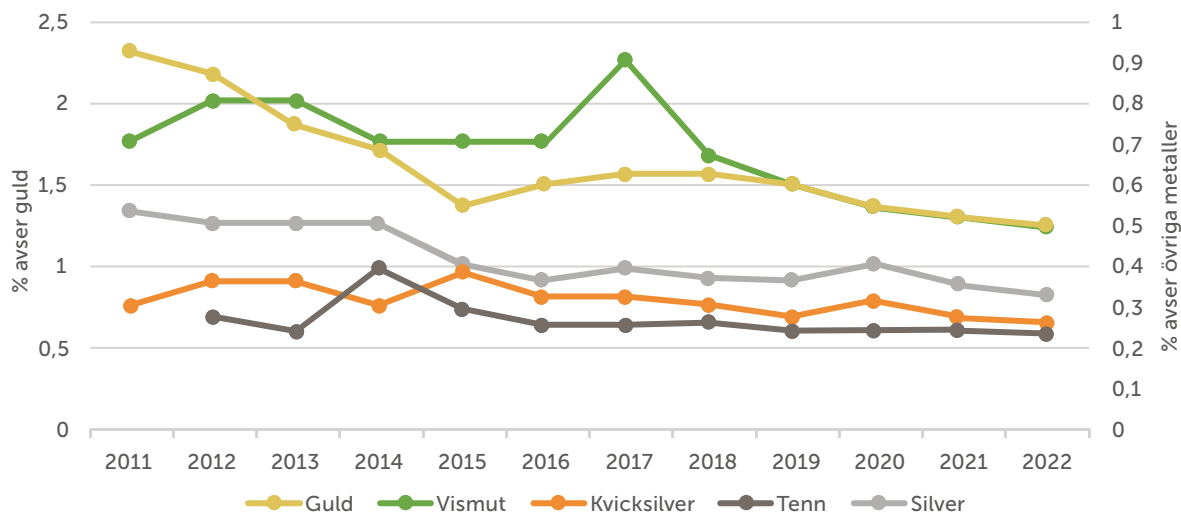
Det finns naturligtvis en risk för att oönskade spårelement som används i samhället kan hamna i avloppet och därmed följa med som spår i slammet från reningsverken och ut på våra åkrar. För de flesta av dessa ämnen finns i dag inga lagreglerade gränsvärden och en okontrollerad spridning av dessa ämnen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

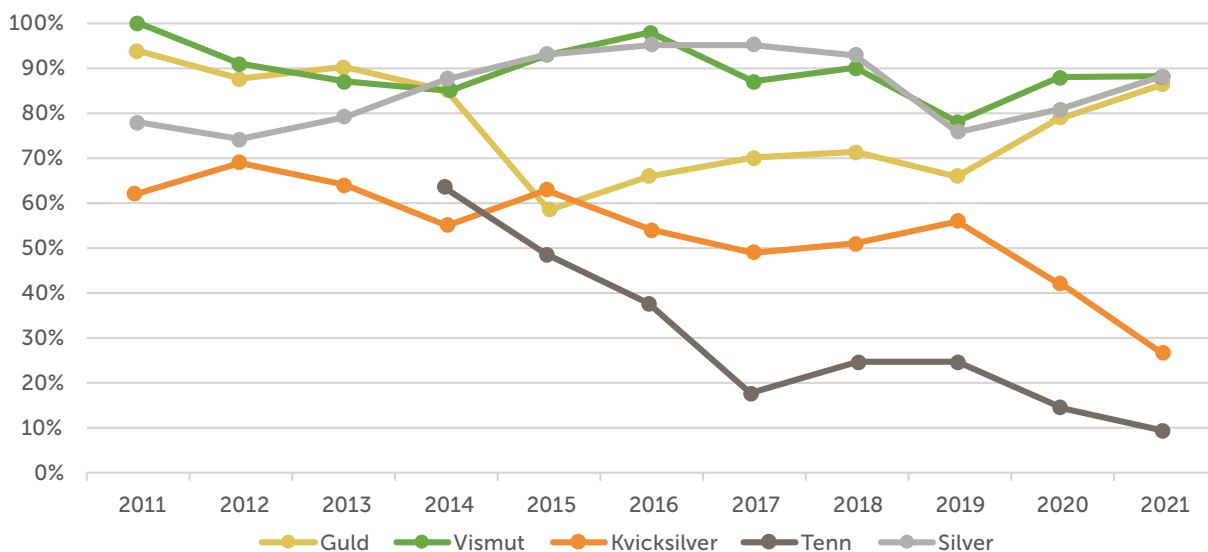




Figur 9.

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, är trenden för samtliga redovisade spårelement nedåtgående eller stabil. 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.

SYVAB som driver Himmerfjärdsverket konstaterar att rensning av sediment i Älvsjö-Mälarentunneln som leder avloppsvatten till reningsverket har bidragit till att risken för att sediment ska pumpats vidare till SYVAB har reducerats

Käppalaförbundet har genomfört flödesstyrtd provtagning i tunnelsystemet som leder avloppsvatten till reningsverket under 3 veckor i november för att analysera mängden tungmetaller, PFAS11, diklofenak och näringsämnen från respektive ansluten kommun. Syftet är att tillsammans med kommunerna använda underlaget i vidare uppströmsinsatser riktat mot exempelvis anslutna verksamheter och förorenade områden.

Mängden bly in till VA SYDs reningsverk i Källby har markant minskat efter att domkyrkans torntak som tidigare var av bly nu byts ut till tennbelagda plåtar av rostfritt stål. Resterande blydelar har i ett första steg belagts med klottervax.

Laholmsbuktens VA (LBVA) har i Laholm hittat en utsläppskälla för zink hos yttre verk, verksamheten kommer att vidta åtgärder för att minska utsläpp och det kommer att ske under 2023.

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och Syvab konstaterar minskade föroreningar från större infrastrukturprojekt så som förbifart Stockholm vilket avspeglar sig i lägre krom och nickelhalter. Bakgrunden till förbättringen är bättre kontroll av kromhalter i cement samt en lokal reningsanläggning.

Gryaab har analyserat grävatten från 4 kryssningsfartyg, inga förhöjda halter av de analyserade parametrarna detekterades.

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 servisledningar som ännu inte är kvicksilver-sanerade. 24 av de certifierade reningsverken har under rapportåret bedrivit aktiva spårningsinsatser. 14 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 utbildar 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.
- 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.

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 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 ämnen som finns med på Kemikalieinspektionens PRIO-guide, utfasningslista påträffas, ska de fasas ut i samråd med den anslutna verksamheten. Reningsverket kan också göra egna prioriteringar och begära utfasning även av andra ämnen än de på PRIO-listan.

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.

Granskningen prioriterar i tur och ordning A- och därefter B-, C- och sedan U-verksamheter. Det betyder att många A- och B-verksamheter granskats. Granskningen innebär att kemikalielistor för verksamheten studeras och i de fall reningsverken påträffar olämpliga ämnen, till exempel utfasningsämnen på PRIO-listan, ska de fasas ut. 26 av de certifierade reningsverken har gjort förnyade insatser med kemikalielistor under 2022.

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 vid flera anläggningar och en anläggning kan ha 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 2022 har totalt 89 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.

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 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.

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 2022 var antalet 31 000 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 613 informationskampanjer och insatser, generella i upptagningsområdet, eller riktade mot enskilda områden. 40 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.

Syvab har informerat om att undvika silver i konsumtionsvaror via lokaltidning och digitala medier vilket inneburit att målen som togs fram för 2022 delvis uppfylldes. Anslutna kommuner till Syvab har också distribuerat miljötrattar och skickat ut informationsfolder till hushåll via VA-räkning.

Personal från VA avdelningen Region Gotland och Revaq-gruppen har haft information och demonstrerat hur man på ett enkelt och sinnrikt sätt kan filtrera penselvattnet som konstnär.

Käppalaförbundet har haft en informationskampanj i tunnelbana och sociala medier med syfte att undvika fett i avloppet.

I Sunne har man ett gott samarbete med skolor som återkommer på besök. Man besöker även skolor på plats där man med modell och enkla experiment visar hur vattnet kommer till våra hus och hur det renas i ett reningsverk, hur olika papper löses upp i vatten och berättar om varför exempelvis inte fett ska ned i ledningarna.

10 Forskningsrapporter som publicerats senaste året

PFAS – hur kan svenska avloppsreningsverk möta utmaningen?

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/pfas-hur-kan-svenska-avloppsreningsverk-mota-utmaningen/>

Rapporten går igenom problematiken med högfluorerade ämnen, PFAS, med särskild inriktning på avloppsreningsverkens roll och ansvar. Den sammanställer befintlig kunskap och kunskapsluckor men ger också vägledning och rekommendationer. Även om det är en mindre del av PFAS i miljön sprids via avloppsvatten finns det skäl för avloppsreningsverken att vidta åtgärder och att lära sig mer om avloppsvatten som transportväg för PFAS.

Massbalans av mikroplaster på Käppalaverket

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/massbalans-av-mikroplaster-pa-kappalaverket/>

Projektet har kartlagt mikroplastflöden i olika delar av Käppala reningsverk och är en komplettering till tidigare undersökningar. Analyser har kunnat identifiera partikelantal, massa och polymertyp i olika provtagningspunkter. Resultaten visar att Käppalaverket precis som andra reningsverk har god avskiljning av mikroplast från vattenfasen och låg tillförsel till recipienten. Den mikroplast som inte återfanns i utgående vatten återfanns dock i slammet. Resultat från före och efter rötning av slammet visade en reduktion av mikroplaster på omkring 23 procent, vilket stämmer bra överens med tidigare projekt. Reduktionen i rötammaren kan bero på både kemisk nedbrytning och fragmentering av mikroplastpartiklarna till en storlek som är under detektionsgränsen på 10 µm.

Mikroföroreningar i avloppsreningsverk med membranteknik

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/mikroforeoreningar-i-avloppsreningsverk-med-membranteknik/>

Vad händer med olika typer av mikroföroreningar i de olika reningsstegen i ett avloppsreningsverk med membranteknik jämfört med ett konventionellt avloppsreningsverk? Projektets resultat var i stort sett likvärdiga för de två processerna. Riskbedömning för recipienten utanför Henriksdals reningsverk visade att det krävs ytterligare reningssteg utöver membran för att ta bort mikroföroreningar till önskade nivåer. Resultaten pekar på likvärdiga halter i MBR-piloten och aktivslamanläggningen för de flesta undersökta ämnen, både i utgående renat vatten och i rötslammet. Resultaten indikerar att slamkvaliteten inte försämras vid införande av en MBR-process, men också att kvaliteten på utgående vatten inte förbättras nämnvärt med tanke på de ämnen som studerats i projektet.

Återvinning av fosfor från avloppsslam genom samförbränning

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/atervinning-av-fosfor-fran-avloppsslam-genom-samforbranning/>

Projektet visar att det vid förbränning av avloppsslam går att separera fosfor från de flesta tungmetaller. Fosfor hittas i de grövre askfraktionerna medan tungmetaller avgår till gasfasen. Genom samförbränning med kaliumrik biomassa, i detta fall vetehalm och

solrosfröskal, fick man mer växttillgängliga fosfater än de som bildas vid förbränning av enbart slam. För bästa resultat bör slam och biomassa sammanfogas i pellets, briketter eller granuler.

Återvinning av näringsämnen från avlopp – en litteraturstudie

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/atervinning-av-naringsamnen-fran-avlopp-en-litteraturstudie/>

Rapporten beskriver etablerade och nya tekniker för kväveåtervinning ur avloppsvatten, och jämför återvinningsmetoderna med andra sätt att tillverka kvävegödsel när det gäller klimatpåverkan och kostnader. Rapporten innehåller också en kort genomgång av möjligheter för återvinning av kalium och svavel och en statusuppdatering av metoder för återvinning av fosfor.

Slamspridning på åkermark – mullhaltens betydelse

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/slamspridning-pa-akermark-mullhaltens-betydelse/>

Tillförsel av rötslam till åkermark ger betydande kolinlagring i marken och bidrar därmed till minskade växthusgaser i atmosfären. Rapporten redovisar beräkningar av den betydelse som slamspridning kan ha under olika klimatbetingelser. Den visar också hur mycket kol som har lagrats in i de försök som har bedrivits i Skåne sedan 1981. En intressant hypotes var att det sker en betydande kolinlagring i marken tack vare slamtillförseln, vilket bidrar till att mängden växthusgaser i atmosfären minskar. Jordanalyser på kol gjordes på prover från Igelösa och Petersborg. Dessa visade att tillförsel av rötslam gav en betydande kolinlagring. Ner till 40 cm djup hade i genomsnitt 35 procent av slammet lagrats in som kol i marken på Igelösa, medan motsvarande siffra var 18 procent för Petersborg. Den lägre kolinlagringen på Petersborg kan förklaras av den lägre lerhalten i jorden (14 procent jämfört med Igelösas 26 procent).

Juridiska utmaningar när avloppsvatten blir tekniskt vatten

- › <https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/produkt/juridiska-utmaningar-nar-avloppsvatten-blir-tekniskt-vatten/>

Många va-organisationer planerar att återvinna renat avloppsvatten och dagvatten som återvunnet vatten/tekniskt vatten. Rapporten besvarar de vanligaste juridiska frågorna och ger ett förslag på definition av tekniskt vatten. Den beskriver också de lagar och regler som huvudsakligen styr arbetet med att återvinna avloppsvatten för bevattning eller andra ändamål.

Andra rapporter 2022:

Den 22 maj 2023 publicerades EU-kommissionens utvärdering av slamdirektivet 86/278/EEC från 1986

- › <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:01986L0278-20220101>
- › <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023SC0157> Executive summary här på engelska: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023SC0158>
- › och på franska: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52023SC0158>

Lessons learned

The data gap on the environmental impact and health risks linked to sewage sludge use on land has hindered maintaining the relevance of the legislation over time.

In the wider context of sustainable development, zero pollution, climate change, and EU policies of strategic autonomy, there may be synergies and trade-offs between different drivers of choices for sludge management. Applying a mix of techniques, in function of local settings, can help maximise benefits and minimise adverse impacts on the different sustainability dimensions affected by sludge management. As such, maintaining the flexibility of choice for sludge management is important.

It could be explored whether more guidance or instructions on treatment at EU level would be opportune, for optimised benefits in nutrients and, possibly, energy. For regulatory simplification, synergies could be exploited with future waste, soil or water legislation, and future policies to increase efficiency in nutrient, biomass and energy use. In view of the EU Soil Strategy, sludge application onto non-agricultural lands may be examined too.

Finally, the internal market legal base of the Directive should be reconsidered, since changes in the EU treaties have made a specific environmental policy legal base available.

PFAS – giftet på allas läppar

- › https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2022/05/PFAS-Giftet-pa-allas-lappar_2022.pdf
- › och på engelska, PFAS – the poison on everyone’s lips: https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/wp-content/uploads/2022/07/PFAS-report-in-english_2022a.pdf

Vi har levt med PFAS sedan 1930-talet. Och haft problem med denna växande grupp kemikalier sedan dess. Riskerna var under decennier okända för allmänheten. Varningar om hälso- och miljöproblem började dyka upp med allt tätare intervaller först under 1970-talet. Runt millennieskiftet kom de första försöken till kontroll och restriktioner. Sedan EU antog sin nya kemikalielagstiftning 2006 har arbetet mot skadliga kemikalier intensifierats, vilket även berör PFAS-gruppen.

Rapporten avslutas med förslag på några åtgärder som Svenskt Vatten menar blir avgörande för att klara PFAS-problemen i framtiden. Uppströmsarbetet är nyckeln, det vill säga att se till att PFAS inte hamnar i våra avloppssystem, i mark och vatten. Det enda sättet att lyckas med detta är att förbjuda PFAS. Det internationella arbetet är helt avgörande. EU måste definiera PFAS som grupp och införa ett gruppförbud. Ett förbud med mycket restriktiva undantag när det gäller ”essential use”.

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 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 i utvalda områden. Under 2023 kommer exempelvis en rapport att publiceras om PFAS i de olika flödena vid de långliggande slamförsöken i Skåne.

11 Bilaga 1

Siffrorna för 2015–2022 gäller det slam som godkänts för spridning på åkermark enligt Revaq-reglerna. Bollnäs lämnade 2016 och Nyköping/Oxelösund 2018/2019.

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

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

12 Bilaga 2

Styrgrupp 2022

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

Anders Finnson, Svenskt Vatten, styrgruppens ordförande

Jens Berggren/Malin Wildt Persson LRF växlar till Danaiel Selin, LRF under 2023

Claes Johansson, Livsmedelsföretagen

Agneta Thor Leander, VA SYD

Anna Vestling växlade under 2022 till Anna Wårberg, Svenskt Vatten, styrgruppens sekreterare

Naturvårdsverket, adjungerad

Ytterligare styrgruppsmedlemmar kan komma att utses.

Regelkommitté 2022

Styrgruppen har utsett följande ledamöter till regelkommittén:

Hans Augustinsson, Hushållningssällskapet Östergötland, ordförande

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

Jon Wessling, LRF

Fredrik Davidsson, Gryaab

Anna Vestling växlade under 2022 till Anna Wårberg, Svenskt Vatten, regelkommitténs sekreterare

Vetenskapliga Rådet 2022 – flera av ledamöterna har under 2021–2022 gått i pension eller bytt arbetsplats.

En översyn av Vetenskapliga rådets sammansättning sker därför under 2023.

Styrgruppen har tidigare utsett följande ledamöter till vetenskapliga rådet:

Ola Palm, RISE, rådets ordförande

Mikael Pell, SLU

Alicja Wolk, KI

Helen Håkansson, IMM/KI

Lena Strålsjö, Handelsrådet

Maritha Hörning, Mjölby kommun

Stefan Börjesson, SVA

13 Bilaga 3

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. 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.

14 Bilaga 4

Betänkandet Hållbar slamhantering (SOU 2020:3)

Vi inväntar fortfarande nästa steg från regeringen när det gäller betänkandet Hållbar slamhantering (SOU 2020:3), efter remissomgången våren 2020.

- › **Betänkandet Hållbar slamhantering (SOU 2020:3), se länken:** <https://www.regeringen.se/48e7cd/contentassets/3d68880d2e6942f3a1dccb158e46beb7/hallbar-slamhantering-sou-20203>

I januari 2020 publicerades betänkandet Hållbar slamhantering 2020:3. Betänkandets förslag och dess möjliga konsekvenser har satt agendan för diskussionen om den cirkulära ekonomin även under 2021. För att få en helhetsbild av det svenska kunskapsläget och diskussionen redovisas därför resultatet av betänkandet även i årets årsrapport.

Regeringen hade i juli 2018 gett en särskild utredare i uppdrag att ta fram förslag som syftar till ett giftfritt och resurseffektivt kretslopp genom återvinning av fosfor från avloppsslam där spridning av miljö- och hälsoskadliga ämnen, läkemedelsrester och mikroplaster fasas ut.

Utredningen Hållbar slamhantering konstaterar inledningsvis att:

- Evidensen för att ett totalförbud är nödvändigt saknas dock, forskningen har inte kunnat belägga att slamgödslade grödor ger hälsopåverkan eller påverkar ekosystemen i jordbruket på ett negativt sätt.
- Klara belägg finns däremot för att slamgödning tillför växtnäring och mullämnen som jordbruket efterfrågar.

Utredningen konstaterar även att:

- användning av slam på åkermark är den enda metod som garanterar återföring av mull och näringsämnen
- ingen av de tekniska processer utredningen inventerade under 2019 uppfyllde alla de krav som kan ställas (Återvinning av fosfor, teknikmognad, förväntat intresse jordbruk/mineralgödselindustri)
- att avloppsrening i framtida moderna anläggningar för resursutnyttjande i kretslopp därför kräver ett bredare synsätt på återvinning och återföring i anläggningarna, som även omfattar andra växtnäringssämnen och kol
- målangivelser för växtnäringssämnen skulle kunna anges som etappmål inom miljö-målssystemets ram.

Utredningen föreslår följande huvuddelar:

- A. Förbud mot all slam användning på all mark med vissa undantag
- B. Krav på återvinning av fosfor från reningsverk större än 20 000 pe
- C. Följduppdrag till Naturvårdsverket att bland annat ta fram gränsvärden för slam användning på åkermark.

A. Utredningen föreslår två olika alternativ på förbud mot användning av avloppsslam på mark:

- (1) ett förbud mot all spridning på all mark av allt avloppsslam
- (2) ett förbud med utgångspunkt i att eventuella risker med slamspridning kan hanteras och åtgärdas. Det vill säga ett undantag från förbudet för användning av slam som är hygieniserat och kvalitetssäkrat slam på produktiv jordbruksmark.

Ikraftträdande av förbudet för de båda alternativen sker med avseende på anläggningsstorlek:

- 12 år efter bestämmelsernas ikraftträdande för reningsverk över 50 000 personekvivalenter (pe) tillståndsgiven anslutning
- 15 år för reningsverk under 50 000 pe tillståndsgiven anslutning.

B. Utredningen föreslår fosforåtervinning med/från slammet:

- ett krav på återvinning av fosfor ur avloppsslam införs som omfattar reningsverk med tillståndsgiven anslutning av avloppsvatten med en föroreningsmängd som motsvarar mer än 20 000 pe
- minst 60 procent av den fosfor som finns i det producerade avloppsslammet ska i genomsnitt återvinnas på årsbasis för en VA-huvudman med reningsverk med tillståndsgiven anslutning större än 20 000 pe. Slamanvändning på åkermark räknas som återvinning av fosfor.

Ikraftträdande sker med avseende på anläggningsstorlek:

- större anläggningar för mer än 50 000 pe tillståndsgiven anslutning ska tillämpa det nya regelverket senast 12 år efter dess ikraftträdande
- anläggningar under 50 000 pe och ned till 20 000 pe ska tillämpa regelverket senast 15 år efter ikraftträdandet
- Anläggningar under 20 000 pe tillståndsgiven anslutning har inga krav på återvinning av fosfor.

C. Naturvårdsverket föreslås få, efter att ha gett Kemikalieinspektionen, Havs- och vattenmyndigheten, Läke medelverket, Statens veterinärmedicinska anstalt, Folkhälsomyndigheten, Livsmedelverket och Jordbruksverket tillfälle att yttra sig, meddela föreskrifter om:

- gränsvärden för jordbruksanvändning
- hygieniserande behandling och andra kvalitetskrav
- hantering i form av användningsbegränsningar.

En viktig underlagsrapport till betänkandet SOU 2020:3 är denna rapport av Håkan Jönsson, SLU:

- › **Fosfor, kväve, kalium och svavel – tillgång, sårbarhet och återvinning från avlopp,**
https://pub.epsilon.slu.se/16407/27/jonsson_h_191210.pdf

I samband med remissen av utredningen tog Svenskt Vatten fram en lista över länkar till svenska forskningsrapporter som understödjer betänkandets slutsats att

”Evidensen för att ett totalförbud är nödvändigt saknas dock, forskningen har inte kunnat belägga att slamgödslande grödor ger hälsopåverkan eller påverkar ekosystemen i jordbruket på ett negativt sätt. Klara belägg finns däremot för att slamgödning tillför växtnäring och mullämnen som jordbruket efterfrågar.”

Vid de långliggande försöken i Skåne (sedan 1981) <https://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/05/slamrapport-2015.pdf> har ett stort antal undersökningar genomförts de senaste 20 åren, se rubrikerna nedan, försöken är beskrivna här. Flera av dessa rapporter refereras även till i utredningen:

Metallupptag i gröda:

Resultaten från försöken visar inga tecken på att slam användning, trots fyra gånger större givor än normalgiva, inneburit ökat metallupptag i någon gröda i växtföljden. Beskrivning av försöken finns i följande rapport:

<https://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2015/05/slamrapport-2015.pdf>

Long-term application of Swedish sewage sludge on farmland does not cause clear changes in the soil bacterial resistome: from the field trials:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201931788X?amp=1>

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.

Mikroplaster i kretsloppet, de långliggande slamförsöken:

<http://vav.griffel.net/filer/svu-rapport-2018-13.pdf>

Resultaten tyder på att det sker en minskning av mängden mikroplaster i mark som har slamgödslats jämfört med teoretiska beräkningar. Samma halt av mikroplaster återfanns i jord som ej slamgödslats som jord som slamgödslats. Normal slam användning i Sverige i dagsläget är cirka 0,7 ton TS/ha och år, det vill säga 30 procent lägre än den minsta slammängden som användes i fältförsöket i Petersborg.

The Swedish EPA screening report on organic contaminants – from the field trials:

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)

Från sammanfattningen: *”Riskkarakteriseringen för jordekosystem och människor exponerade via intag av grödor visar att halter i jord efter lång tids gödning med slam inte utgör en risk för jordekosystemet eller människor. Dessa resultat överensstämmer väl med tidigare resultat.”*

Avloppsslam på åkermark – vad behöver vi veta om oönskade organiska ämnen? från samma fältförsök:

<http://vav.griffel.net/filer/svu-rapport-2018-04.pdf>

Organiska miljögifter i sockerbetor och blast odlade på mark gödslad med kommunalt avloppsslam – från de långliggande slamförsöken:

http://vav.griffel.net/filer/SVU-rapport_2014-12.pdf

Från sammanfattningen: *”Resultaten visade att inget av de utvalda ämnena förekommer i jorden i nivåer över detektionsgränsen för den aktuella mätmetoden. Dock återfanns 4-nonylfenol och 4-oktylfenol i betor som gödslats med en kombination av slam och mineralgödsel (högsta givan). ... För att uppnå gränsen för tolererbart dagligt intag av nonylfenol genom att äta sockerbetor bör en person på 60 kg äta 34 kg sockerbetor/dag”.*

The report on pharmaceuticals and degradation in agriculture soil – from field trials:

<http://sjostad.ivl.se/download/18.2aa2697816097278807ef30/1524596324611/B2264.pdf>

Från sammanfattningen: *”Däremot uppvisade ingen av markvattenproverna detekterbara halter av de undersökta läkemedlen. ...Resultatet av studien tyder på att de läkemedel som studerats fastläggs i jord för att med tiden brytas ned på plats.”*

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