



2012

# ÅRSRAPPORT

**REVAQ<sup>®</sup>**  
Återvunnen växtnäring

## Innehåll

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Inledning                | 3  |
| Sammanfattning           | 4  |
| Bakgrund                 | 6  |
| Revaq-certifierade verk  | 7  |
| Kadmium                  | 7  |
| Spårelement              | 13 |
| Oönskade organiska ämnen | 15 |
| Informationsinsatser     | 18 |
| Bilaga 1.                | 19 |
| Bilaga 2.                | 21 |
| Bilaga 3.                | 23 |
| Bilaga 4.                | 24 |
| Bilaga 5.                | 25 |
| Bilaga 6.                | 26 |

# Inledning

Denna årsrapport är en del i vårt arbete med att synliggöra vatten- och avloppsfrågorna. Vi ser REVAQs årsrapport som ett viktigt verktyg i vår kommunikation. REVAQ är ett nationellt kvalitetssäkringssystem för reningsverk. Bakom REVAQ står Svenskt Vatten, LRF, Lantmännen, Svensk Dagligvaruhandel samt Naturvårdsverket.

Ett av de åtaganden som följer för de reningsverk som anslutit sig till REVAQ-certifieringen är att öppet redovisa det som gjorts, vilka framgångar man har och de problem man stöter på. I det dagliga arbete som sker bland REVAQ-verken finns en stor kunskap om allt från provtagning av vatten till spridning av slam. I hela kedjan från uppströmsarbetet till arbetet med slamspridningen på bondens åker finns vi med och förbättrar, mäter, analyserar och kontrollerar.

I denna rapport redovisar vi våra huvudsakliga insatser och resultat för 2012. Som framgår har mycket uppnåtts. Men mycket återstår också att göra fram till de mål som vi satt för år 2025. En av själva grundtankarna med REVAQ är just att de anslutna verken ständigt ska fortsätta sitt arbete på förbättringar mot långsiktiga och ambitiösa miljömål. Och kontinuerligt redovisa sina resultat. Så bygger vi ett fungerande kretsloppssamhälle.

Stockholm  
2013-10-15

Anders Finnson  
Stygruppsordförande Svenskt Vatten

# Sammanfattning

## OM REVAQ

REVAQ är ett certifieringssystem som arbetar 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 centralt i reningsverkens arbete.

REVAQ ska säkra:

- att vara en drivkraft för en fortlöpande ytterligare förbättring av kvaliteten på det till reningsverken inkommande avloppsvattnet och därmed på växtnäringen från slammet.
- att certifieringssystemet skall erbjuda alla aktörer en öppen och transparent information om hur slammet producerats och om dess sammansättning.
- att växtnäring från avloppsfractioner produceras på ett ansvarsfullt sätt och att kvaliteten uppfyller fastställda krav.
- full spårbarhet av allt slam som sprids på åkermark.

Under 2012 fanns 38 REVAQ-certifierade reningsverk i Sverige. Certifikaten utfärdas av SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. Reningsverkens arbete är inriktat på en ständig förbättring vad gäller kadmium, icke essentiella spårelement och oönskade organiska ämnen.

## FRAMGÅNGAR UNDER 2012

- Antalet certifierade verk har ökat med 18 % sedan förra året.
- 26 av 38 reningsverk är vid eller nära målet för kadmiumhalt i slam som skall nås 2025 enligt REVAQ reglerna.
- 33 källor för kadmium har detekterats, som tillsammans gör det möjligt att nå de kortsiktiga kadmiummålen.
- Tillförsel till avlopp av 89 förekomster av farliga ämnen hos anslutna verksamheter har eliminerats.

## KADMIUM

Målsättningen med arbetet med kadmium (Cd) är att nå hållbarhet och balans på åkermark vilket har definierats som att man vill nå en kadmium-fosfor-kvot, Cd/P-kvot, på 17 mg Cd/kg. Under 2012 var frekvensen denna:

|           |          |   |                |
|-----------|----------|---|----------------|
| Cd/P-kvot | under 20 | Vid eller mycket nära kadmiummålet för 2025 | 2 reningsverk  |
| Cd/P-kvot | 20 - 30  | Nära kadmiummålet för 2025                  | 24 reningsverk |
| Cd/P-kvot | över 30  | En bit kvar till kadmiummålet för 2025      | 12 reningsverk |

68 % av de certifierade reningsverken har en Cd/P-kvot under 30 och måste fram till år 2025 göra en årlig minskning av kadmium med cirka 2 %. Under senaste 10-årsperioden har minskningen varit 4 % årligen.

REVAQ har satt upp mål för utsläppen av kadmium på såväl kort som lång sikt och utifrån dessa mål arbetar reningsverken för att minska utsläppen av kadmium. Med nuvarande utveckling räknar man med att kunna leva upp till dessa målsättningar. En viktig bidragande orsak till detta är att de REVAQ anslutna reningsverken under 2011 lyckats detektera 28 källor för kadmiumutsläpp. Under 2012 detekterades ytterligare 33 källor, vilket innebär att det totalt detekterats 61 kadmiumkällor på två år. Detta ökar förutsättningarna för att nå målen.

Det bedöms således som sannolikt att majoriteten av de certifierade reningsverken kommer att vara mycket nära eller nå målet för kadmium 2025.

Om samma åkerfält gödslas med slam under perioden fram till dess att kadmiummålet för 2025 nås kommer kadmiuminnehållet i åkermarken öka med 2,1 gram per hektar eller med totalt ca 0,35 %. Denna

ökning av kadmium i åkermarken fram till år 2025 behöver vägas mot fördelarna att redan idag på ett miljö- och resurseffektivt sätt kunna recirkulera fosfor i samhället.

#### **Spår av guld, vismut, silver och kvicksilver finns också i slam**

För de flesta reningsverk som sprider slam medför slamspridningen en ackumulering i mark av guld, vismut, silver och kvicksilver om samma fält slamgödsas varje år. För de ämnen där ackumuleringstakten överstiger 0,2 % per år har reningsverken tagit fram handlingsplaner.

Vismut förekommer hos 80 % av anslutna reningsverk som ett ämne som ger ackumulering över 0,2 %.

Guld ger den snabbaste ackumuleringen vilket kommer att innebära att guldhalt ökar från 50 ug/kg jord till 100 ug/kg jord under en 20 års period. De effekter som vismut och guld kan förväntas ha på miljön är med största sannolikhet ringa, men studeras nu mer noggrant.

Totalt 1263 olika verksamheter - som tex industrier, biltvättar, värmeverk och sjukhus - har under 2012 granskats vad gäller förekomsten av oönskade organiska ämnen som kan hamna i avloppet. Totalt identifierades 1205 förekomster av oönskade ämnen vid 140 verksamheter. Granskningen baseras på över 10 000 ingående substanser som de 1263 olika verksamheterna rapporterat.

Under 2012 kunde 1600 ton fosfor och 2700 ton kväve återföras till åkermark via slam från REVAQ-certifierade reningsverk. Det övriga slammet från de REVAQ-certifierade reningsverken användes som anläggningsjord eller som täckning av avslutade avfallsdeponier.

## 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 en hel del kväve samt en lång rad andra viktiga makro- och mikronäringsämnen som exempelvis svavel, magnesium, järn, mangan, bor och selen. En stor del organiskt material finns också i slammet som är ett värdefullt tillskott för mullbildningen främst på kreaturslösa gårdar. Det finns därmed ett intresse att använda slammet på åkermark.

Under 2012 producerade de 38 REVAQ-verken totalt 95 700 ton slam TS (torrsubstans) med ett innehåll av 2850 ton fosfor, men även betydande mängd kväve och en lång rad makro- och mikronäringsämnen. Under 2010 var den totala slamproduktionen vid kommunala reningsverk 20 300 ton TS (TS=torrsubstans) enligt Statistiska Centralbyrån.

Statistiska Centralbyrån anger för år 2012 antalet fysiska personer, anslutna till kommunala reningsverk med fler än 2000 personer anslutna, till 8 072 000 stycken. Antalet fysiska personer som under året varit anslutna till REVAQ-certifierade reningsverk var 4 295 104 stycken. Med andra ord är drygt 50 % av de som i Sverige är anslutna till reningsverken - anslutna till ett REVAQ-verk.

**1600 ton fosfor och 2700 ton kväve från de REVAQ-certifierade verken återanvändes** genom spridning av slam från de REVAQ-certifierade verken under 2012. Siffrorna är hämtade ur kartdatabasen Cartesia. Slam som inte användes inom jordbruk användes istället som anläggningsjord eller som täckning av avslutade avfallsdeponier.

Samtidigt kan slammet innehålla oönskade ämnen i form av t ex metaller och oönskade organiska substanser. Främst har effekten av kadmium och organiska miljögifter oroat och diskuterats. Under ett antal år har därför reningsverk certifierade enligt REVAQ arbetat med att, vid anslutna industrier och andra verksamheter, kontrollera och minska innehållet av kadmium, prioriterade spårelement och oönskade organiska ämnen. Detta kallar vi uppströmsarbetet.

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

- ett hygieniserat slam där inte salmonella förekommer.
- ett slam som används för bästa möjliga växtnäring utnyttjande och med en tydlig spårbarhet.

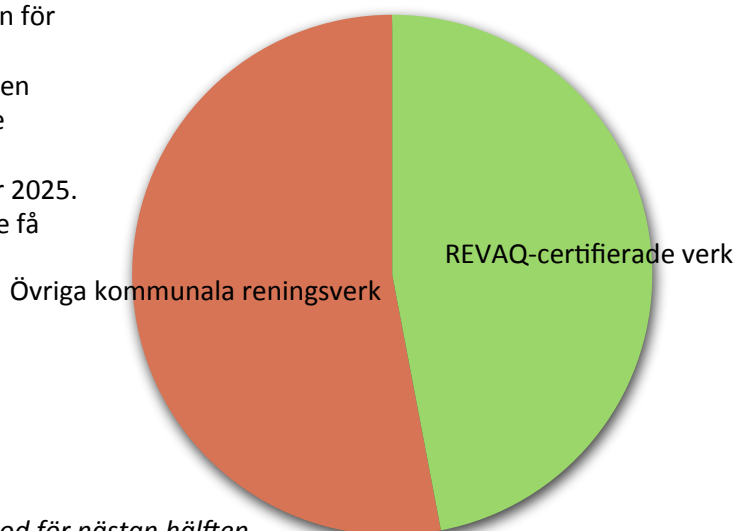
Detta arbete redovisas inte i årsrapporten 2012, utan här sker en kontinuerlig granskning vid revisioner som säkerställer att REVAQ-reglerna följs.

### Certifiering

Kraven enligt kapitel 1.2. i certifieringsvillkoren för REVAQ- slam kan sammanfattas så här:

- På lång sikt - balans på åkermarken, ingen ackumulering av metaller och oönskade organiska ämnen.
- Ingen ackumulering av kadmium från år 2025.
- Icke essentiella ämnen skall år 2025 inte få ackumuleras mer än 0,2 % per år.

### Slamproduktion 2012



**Diagram 1.** REVAQ-certifierade reningsverk stod för nästan hälften av slamproduktionen från kommunala reningsverk under 2012.

## REVAQ-certifierade verk



Antalet REVAQ-certifierade verk har stigit med 170 % de senaste 5 åren. Bara det senaste året har antalet anslutna verk ökat med 18 % från 32 verk till 38.

Genom att fler och fler reningsverk väljer att REVAQ-certifiera sig ökar det fortlöpande och systematiska uppströmsarbetet bland Sveriges reningsverk. Detta 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 och vattendrag. REVAQ-certifieringen innebär att spårbarhet garanteras för samtliga slampartier från de anslutna reningsverken och att slam med höga kadmiumhalter inte sprids på åkermark. Genom provtagning på slammet innan spridning garanteras även att det är fritt från Salmonella.

**Tabell 1.** Antalet verk som varit anslutna till REVAQ de senaste 5 åren

| Årtal | Antal REVAQ-certifierade verk |
|-------|-------------------------------|
| 2008  | 14                            |
| 2009  | 19                            |
| 2010  | 31                            |
| 2011  | 32                            |
| 2012  | 38                            |

## Kadmium

Åkermark innehåller alltid en viss mängd kadmium. I Sverige är den genomsnittliga halten 0,23 mg Cd/kg jord medan t.ex. den motsvarande siffran i Storbritannien är 0,44 mg Cd/kg jord. I Sverige finns ett gränsvärde för jordar som innehåller mer än 0,4 mg Cd/kg som inte får gödslas med slam.

I matjordslagret i Sverige på en hektar åkermark finns cirka 700 gram kadmium. Idag beräknas nedfall och urlakning ha samma storleksordning. Balansen på åkermarken blir därmed ett resultat av hur gödslingen ser ut och hur mycket som förs bort med den skördade grödan. En dominerande gröda i Sverige är vete som tar bort cirka 0,35 g Cd/ha. Andra grödor tar bort mer, till exempel sockerbetor och potatis, och andra tar bort mindre, till exempel havre och korn.

Upptaget av kadmium i gröda påverkas av en rad faktorer, till exempel typ av gröda, markens pH, markens organiska innehåll (mullhalt), innehåll av lera och jordartens sammansättning samt också markens grundinnehåll av kadmium. Det bedöms att pH, mullhalt och lerhalt påverkar mer än kadmiumhalt (1)

Dessa balanser innebär att målet som skall nås 2025 i certifieringssystemet REVAQ har satts till 17 mg Cd/kg fosfor.

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

## NÖDVÄNDIGT FÖRBÄTTRINGSARBETE

Ett sätt att kvantifiera det nödvändiga förbättringsarbetet som vi står inför är att ange hur stor mängd kadmium som måste reduceras. Detta kan göras genom att jämföra dagens totala kadmiuminnehåll med hur mycket som måste reduceras för att uppnå REVAQ-reglernas kadmiummål för 2025.

Enligt certifieringskriterierna skall också ett kortsiktigt mål bedömas som skall ligga maximalt fem år fram i tiden. Detta för att kunna avgöra om arbetet bedrivs enligt uppställda krav och leder åt rätt håll.

Fakta avseende mängd kadmium som måste reduceras för att uppnå kortsiktiga och mål för 2025 finns redovisad för de enskilda verken i bilaga 2 och 3.

I tabellsektionen redovisas även den årliga procentuella förändringen som är nödvändig för att uppnå dessa mål.

## MÅL FÖR 2025

För att få en bild av vilken årlig reduktion av kadmium som krävs för att de REVAQ-certifierade verken ska nå målet för 2025 av 17 mg Cd/kg fosfor har verken delats in i följande grupper.

**Tabell 2.** Avloppsreningsverken uppdelade i grupper med avseende på behov av årlig minskning av Cd/P-kvot för att nå det långsiktiga målet 17 mgCd/kgP till år 2025

| Cd/P- kvot | Årlig minskning som krävs | 2011    |      | 2012    |      |
|------------|---------------------------|---------|------|---------|------|
| under 20   | < 1 %                     | 3 verk  | 9 %  | 2 verk  | 5 %  |
| 20 – 30    | 2-3 %                     | 19 verk | 60 % | 24 verk | 63 % |
| över 30    | > 4 %                     | 10 verk | 31 % | 12 verk | 32 % |

En grov uppdelning mellan reningsverken kan göras i följande grupper:

|           |          |   |                |
|-----------|----------|---|----------------|
| Cd/P-kvot | under 20 | Vid eller mycket nära kadmiummålet för 2025 | 2 reningsverk  |
| Cd/P-kvot | 20 - 30  | Nära kadmiummålet för 2025                  | 24 reningsverk |
| Cd/P-kvot | över 30  | En bit kvar till kadmiummålet för 2025      | 12 reningsverk |

Av sammanställningen framgår att två verk, 5 % av de certifierade verken, ligger på en Cd/P-kvot mindre än 20. Totalt 24 verk (63 %) har en Cd/P-kvot som ligger mellan 20 - 30 och 12 verk (32 %) har en Cd/P-kvot på mer än 30. Cd/P-kvot för samtliga REVAQ-certifierade reningsverk finns redovisade i bilaga 1.

68 % av de REVAQ-certifierade reningsverken har en kadmiumfosforkvot under 31. För dessa reningsverk krävs en årlig reduktion av kadmiumfosforkvot med 4 % eller mindre för att nå delmålet till 2025 på 17 mg Cd/kg P.

Under den senaste 10 års period har de certifierade verken i medeltal haft en årlig reduktionstakt i just den storleksordningen (2 – 4 %). Detta gör att vi även för framtiden kan förvänta oss motsvarande reduktionstakt och att de verk med kadmiumfosforkvot under 31 därmed kommer att uppnå det långsiktiga målet.

För övriga reningsverk krävs reduktioner på cirka 5 % per år vilket kommer att kräva en mängd extra åtgärder för att hitta enskilda utsläppskällor. Men den bedömningen som görs är att målen kommer att kunna uppnås för de allra flesta verken.



## KORTSIKTIGA MÅL

För att bedöma rimligheten i arbetet med att nå REVAQs kadmiummål för 2025 bör arbetet bedrivas med delmål på kortare sikt. Man kan då lättare sätta sitt eget arbete i relation till de resultat man uppnår.

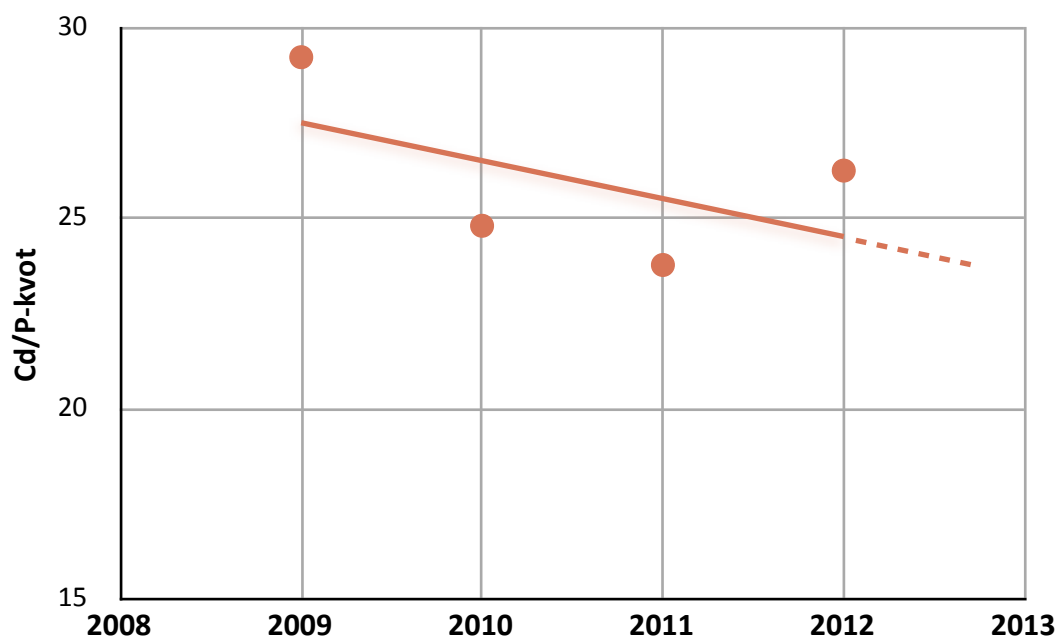
Tabell med kortsiktiga mål för samtliga certifierade reningsverk återfinns i tabellsektionen i årsrapporten.

Det kan konstateras att den reduktion av kadmium som krävs både för kortsiktigt mål och mål för 2025 överensstämmer väl med den reduktion som vi har lyckats uppnå hos mer än 70 % av reningsverken under den senaste tioårsperioden.

## MEDIAN OCH MEDELVÄRDET FÖR KADMIUMFOSFORKVOTEN

2012 års medianvärde för kadmiumfosforkvot i slam från de certifierade verken är 28. Det är högre än de senaste två åren. Relativt många nya verk har dock anslutits det senaste året och uppströmsarbetet har inte där hunnit ge resultat. Medianvärdet för verk som varit anslutna tre år eller mer har varit stabilt under de senaste tre åren.

Trenden för medelvärdet av Cd/P-kvoten för de verk som varit anslutna i mer än 3 år är i avtagande om extrema värden över 40 tas bort. Slampartier med höga Cd/P-kvoter från REVAQ-certifierade verk får enligt REVAQ-reglerna inte spridas på åkermark.



**Diagram 2.** Medelvärdet för Cd/P-kvoten under de senaste 4 åren hos verk anslutna mer än 3 år. Värden över 40 hos enskilda verk har tagits bort. Nyanslutna verk har tagits bort eftersom uppströmsarbetet ännu inte fått genomslag i form av förbättrad slamkvalitet.

Enligt REVAQ-reglerna 2012 har gränsvärdet, för vilket slam inte får spridas på åkermark, varit 33 mg Cd/g P. Med i diagram 1 redovisad trend för de senaste 4 åren kommer målet för 2025, 17 mg Cd/g P, att nås som medelvärde för anslutna verk.

Tre reningsverk rapporterar Cd/P kvoter över 50 för 2012. Det är Slottshagens reningsverk i Norrköping, Sunne reningsverk och Sjölanda reningsverk i Malmö.

Vid Slottshagens reningsverk konstaterades förhöjda halter av tungmetaller i mitten av maj varpå arbete med att finna källan påbörjades. Provtagningar utfördes på olika platser i ledningsnätet, kontakt togs med industrier som släpper ut metaller samt med anlita d entreprenör som spolrar ledningsnätet. I mitten av juni konstaterades att den troliga förklaringen var förändrat tillvägagångssätt från månadsskiftet mars/april vid spolningen inför påkoppling av avloppsvattenledning från Söderköping. Entreprenören informerades om vikten av att spolningar utförs på korrekt sätt. Från maj månad överskreds även gränsvärden för kadmium och först i september månad innehölls samtliga gränsvärden.

Sjölanda reningsverk har rapporterat höga Cd/P-kvoter flera år i rad och även här bedriver man ett intensivt arbete för att hitta källan/källorna till utsläppen. Kadmiumtopparna inträffar sommartid under korta perioder, enstaka dygn, vilket betyder att det är enstaka partier slam som innehåller mycket kadmium. Halterna i dessa är dock så höga att det påverkar medelvärdet för hela årsproduktionen av slam. Arbetet med att identifiera källan/källorna bedrivs av en projektgrupp. En person har varit heltidsanställd under sommarmånaderna och intensiv provtagning har genomförts för att försöka identifiera källorna.

*Slottshagen, Sunne och Sjölanda utgör tre exempel på när REVAQ fungerar som bäst. Utsläppen upptäcks, åtgärder vidtas för att lokalisera och eliminera källan och slammet med höga halter sprids ej på åkermark.*

## IDENTIFIERADE OCH ELIMINERADE KADMIUMKÄLLOR



Genom ett aktivt uppströmsarbete har, under 2012, **totalt 33 kadmiumkällor** identifierats av de certifierade reningsverken. Det totala bidraget av kadmium från dessa källor utgör **årligen 30 kg**.

Uppströmsarbetet som de certifierade verken bedriver har under 2012 medfört att källor innehållande **9 kg kadmium har eliminerats**.

För 55 % av de certifierade verken innebär detta att man under 2012 identifierat specifika kadmiumkällor motsvarande en mängd högre än den reduktion som årligen krävs för att nå det långsiktiga målet på 17 mg Cd/kg P till 2025. Det bör dock påpekas att arbetet med att minska kadmiuminnehållet i slam inte enbart bedrivs genom att spåra och eliminera punktkällor utan även genom att via informationsinsatser minimera innehållet av kadmium och andra oönskade ämnen från mer diffusa källor som spillvatten från hushåll.

Närmare 6 kg Cd har under året identifierats från källorna dagvatten, ovidkommande vatten och tillskottsvatten. Verkens egna ledningsnät för insamling av vatten har identifierats som källa till 9 kg Cd. Det handlar om gamla avlagringar som läcker Cd. 1,5 kg Cd har under året identifierats komma från deponier. Bland övriga källor som identifierats finns fordonstvättar, tvätterier, värmeverk och pappersbruk. Dessa källor kommer reningsverken arbeta med att eliminera under 2013.

8,8 kg av de elimineringsarbeten som gjorts under året har skett genom spolning av tunnelsystem som transporterar avloppsvatten till reningsverken. Dessa elimineringsarbeten är engångshändelser och reducerar därför inte kadmiumbelastningen på verket med redovisad massa. Bland övriga elimineringsarbeten som gjorts under året märks livsmedelsindustri, deponier, värmeverk samt fordonstvättar. Dessa elimineringsarbeten innebär att reningsverkens kadmiumbelastning minskar med 0,3 kg.

REVAQ-certifierade reningsverk bedriver med andra ord ett framgångsrikt detektivarbete runt om i landet som ger konkreta resultat vilket framgår av nedanstående exempel.

## KADMIUMGULT ÄR FULT

Svenskt Vatten/ REVAQ har under året tagit fram och publicerat en rapport om kadmium i konstnärsfärger; "Kadmiumgult är fult". I rapporten konstateras att kadmium i konstnärsfärger är en av de sista stora kända punktkällorna till kadmium. Konstnärsfärgerna är undantagna det generella förbudet att sälja och använda kadmium.

Rapporten uppmärksammades stort i media och den resulterade i att flera av de utpekade konstskolorna beslutat sluta använda konstnärsfärger med kadmium. Dessutom reagerade miljöminister Lena Ek som lät meddela att hon ämnar driva frågan om ett förbud i EU mot kadmium i hobby- och konstnärsfärger.

## GODA LOKALA EXEMPEL

Under 2012 har reningsverket i Karlstad och verken som ingår i Stockholm Vatten samt VA SYD medverkat till minskade kadmiumhalter i slam genom riktade informationsinsatser när det gäller kadmium i konstnärsfärger.

I Växjö, Nynäshamn, Linköping och Haninge har man via provtagningar uppströms reningsverket lokaliserat källor till kadmium. I Linköping utmynnade arbetet i att tillflödet från en verksamhet kommer att stoppas periodvis då verksamheten genomför åtgärder som visat sig leda till förhöjda halter av bland annat kadmium i spillvattnet. I Haninge har man gått ut med riktad information i det identifierade området vilket omfattar fastigheter på Gränsvägen och Åkervägen. Nynäshamns kommun har informerat, den via provtagningar identifierade verksamheten, om de förhöjda halterna av bland annat kadmium. En dialog om vidare åtgärder pågår.

Gryaab i Göteborg har sedan 2007 i samarbete med Swedavia Landvetter arbetat med att minska halterna kadmium från flygplatsens glykolbehandling. Utsläppta mängder har fram till 2012 reducerats med 90 % till 14 g/år.

Skebäcksverket i Örebro hör till de verk som certifierats under 2012. Under året genomfördes en stor reklamkampanj i kommunen, med affischer som sattes upp på offentliga platser. Kampanjen har blivit uppmärksam och genererade bland annat TV-tid i de lokala nyheterna.



Bild 1. Reklamkampanj i Örebro.

## KADMIUM OCH ÅKERMARK

De reningsverk som producerar ett slam med en Cd/P-kvot under 20 mg Cd/kg P har fram till balansåret 2025 en mycket ringa påverkan på kadmiumbalansen i åkermarken. Urlakning, nedfall, varierat skördeupptag och erosion påverkar mer. För de reningsverk som har en Cd/P-kvot som överstiger 20 sker en viss ackumulering av kadmium i marken. Genomsnittlig Cd/P-kvot är idag 32 mg Cd/kg P vilken alltså skall minskas till 17 mg Cd/kg P fram till år 2025.

I matjordslagret i Sverige på en hektar åkermark finns cirka 700 gram kadmium. Man räknar idag med att atmosfäriskt nedfall och urlakning har samma storleksordning. Balansen på åkermarken blir därmed ett resultat av hur åkern gödslas och vad som förs bort med skörden.

Vid kvoten 32 mg Cd/kg P i slammet är tillförseln 0,7 gram Cd per hektar och år om fosforgivan är den lagstadsade 22 kg P/ha mot en bortförsel på 0,35 gram Cd per hektar och år. Det sker i så fall en ackumulering med 0,35 gram kadmium per hektar och år. Om det antas att det tar 12 år (fram till 2025) att nå en Cd/P-kvot på 17 kommer totalt 4,2 gram kadmium att ackumuleras. Eftersom en successiv minskning av kadmiumutsläppen är att förvänta innebär det att ackumuleringen bedöms bli omkring hälften så stor, dvs. totalt 2,1 gram per hektar under perioden fram till dess att balans kan uppnås.

2,1 gram/ha motsvarar en ökning av kadmiumhalten i jordbruksmarken på ca 0,35 %. Denna ökning av kadmium i åkermarken fram till år 2025 behöver vägas mot fördelarna att redan idag på ett miljö- och resurseffektivt sätt kunna recirkulera fosfor i samhället. Den slamgödsling som sker under REVAQ kontroll kommer bara att bidra till ökad ackumulering under en begränsad tid. Kadmiuminnehållet i marken påverkas endast försumbart. Detta är också slutsatsen från de nu mer än 30 åriga försöken med slamgödsling som bedrivs i Malmö och Lund. Dessa försök visar också – vilket är helt avgörande – att det inte sker något ökat upptag av kadmium i grödan vid slamgödsling.

## Spårelement

I vårt samhälle förekommer idag användning av 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, smink, hygienprodukter 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 slammet från reningsverken och ut på våra åkrar. För de flesta av dessa ämnen finns idag inga lagstadgade gränsvärden och en okontrollerad spridning av dessa ämnen via slam skulle kunna leda till en hastig höjning av dessa halter i marken.

Det finns lagkrav på att i slam och jordbruksmark följa de sju grundämnen som innebär störst risk för miljö- och hälsa (kadmium, bly, kvicksilver, krom, koppar, zink, nickel). Inom certifieringssystemet REVAQ går vi betydligt längre. Därför sker världens mest avancerade granskning av vilka 60 olika grundämnen som skulle kunna leda till en oacceptabel ackumulering i mark. Analys av grödor (t.ex. vete eller potatis) för att studera dessa ämnen är inte möjlig då grödornas upptag av ämnena ifråga är så låga att upptaget inte kan mätas. Kontrollen måste istället ske i slammet och beräkningar görs på vilken ökning av ämnet spridning av slammet teoretiskt skulle innebära. Målet för år 2025 är att ämnen som inte är essentiella för grödorna inte ska ackumuleras mer än 0,2 % 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.

**Tabell 3.** Ackumuleringstakt samt andel verk som överskrider 0,2 % ackumuleringstakt vid spridning av slam från de certifierade reningsverken för de fyra spårämnen som ackumuleras snabbast

| Årtal                           | Guld |      |      | Vismut |      |      | Silver |      |      | Kvicksilver |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|-------------|------|------|
|                                 | 2010 | 2011 | 2012 | 2010   | 2011 | 2012 | 2010   | 2011 | 2012 | 2010        | 2011 | 2012 |
| Medeltal, Ackumuleringstakt i % | 2,5  | 2,3  | 2,1  | 0,8    | 0,7  | 0,6  | 0,6    | 0,6  | 0,8  | 0,4         | 0,3  | 0,4  |
| Andel verk i %                  |      | 94   | 84   |        | 100  | 79   |        | 78   | 82   |             | 62   | 60   |

*Trenden för de senaste tre åren är avtagande för guld och vismut, medan silver förefaller stiga något. Ackumuleringstakten för kvicksilver förefaller vara stabil.*

Bland icke essentiella spårelement intar guld, vismut silver och kvicksilver en särställning. Dessa fyra ämnen påträffas hos de flesta reningsverk. För guld, silver och vismut är ackumuleringstakten högre än 0,2 % vid 80 % av de anslutna verken.

### SÄLJSTOP FÖR SILVERBEHANDLADE KLÄDER

Svenskt vatten har tillsammans med ett flertal reningsverk bedrivit kampanjer för att förmå återförsäljare att sluta sälja kläder som innehåller silver. Arbetet har varit framgångsrikt genom att Haglöfs och Naturkompaniet under 2012 slutat sälja silverbehandlade kläder.

Svenskt Vatten och Naturskyddsföreningen har sedan 7-8 år på olika sätt uppmärksammat de miljöproblem som följer av att använda silver som antibakteriellt medel i kläder, tvättmaskiner, tandborstar m m. Bland

annat hade Svenskt Vatten och Naturskyddsföreningen en gemensam debattartikel i DN under sommaren 2010. Efter att Svenskt Vatten skrivit en debattartikel om silver i tidningen Ny Teknik under 2012, följde miljöminister Lena Ek upp och varnade för silvrets miljöeffekter. Nu upphör alltså Haglöfs och Naturkompaniet med silver som tillsats i sina kläder.

### **GODA LOKALA EXEMPEL**

Ett syfte med certifieringssystemet är att bevaka och förhindra oacceptabel ackumulering av oönskade ämnen i åkermark. Trots att användningen av några av dessa ämnen ökar i vår omgivning kan vi konstatera att risken för ackumulation minskar på åkermark. En av de viktiga delarna i REVAQ-arbetet handlar om att spåra varifrån dessa spårämnen kommer. I många fall kommer de från vanliga hushållsprodukter men i andra fall kan de också bero på en lokal industrianslutning eller komma från några tandläkarmottagningar som inte ännu är kvicksilversanerade.



Under året arbetar både Karlstad och Stockholm Vatten med att minimera kvicksilverutsläpp från tandvårdskliniker genom riktad information respektive kontroll av amalgamavskiljare.

Katrineholm har genom uppströmsarbete konstaterat att ledningsnätet i ett område varit felkopplat så att dagvatten från en hårdgjord yta tillförts reningsverket. Genom att åtgärda felet har minskat belastningen av ett flertal spårämnen på reningsverket.

I Eslöv har avrinnande vatten från kyrkans tak kopplats bort från det kombinerade dagvatten/avloppsvattennätet. Resultatet har visat sig genom minskade kopparhalter i slammet från Ellinge avloppsreningsverk.

I Stockholm har landstinget beslutat att fasa ut alla kemikalier och kemiska produkter med silverniträt som inte används för medicinsk behandling.

## Oönskade organiska ämnen

Det är nödvändigt att hitta effektiva strategier för att minska förekomsten av oönskade organiska ämnen i slam. Det är dock svårt att mäta och analysera dessa direkt i slammet eller att spåra dessa ämnen uppåt i avloppssystemet eftersom halterna är mycket låga och det kan också vara svårt att veta vilka ämnen som ska prioriteras först i uppströmsarbetet.

Därför är det betydligt bättre att, också när det gäller oönskade organiska ämnen, söka efter källorna till de ämnen vi vill kontrollera. De oönskade ämnena kommer främst från hushåll, sjukhus, industrier eller andra verksamheter.

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 bidrag till dessa utsläpp 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 mer strikt kemikalielagstiftning och deltar också i arbetet med miljömärkning av produkter genom sitt arbete i Svanen miljömärkning.

REVAQ verken arbetar med kontroll och begränsningar av oönskade organiska ämnen på två olika nivåer:

- Vi identifierar och fasar ut oönskade ämnen redan vid källan i samarbete med anslutna industrier och verksamheter. De ämnen som i första hand fasas ut är de s.k. utfasningsämnen enligt Kemikalieinspektionens PRIO-guide.
- Vi följer forskningsfronten nära för att ständigt bygga på vår kunskap om huruvida de organiska ämnen som kan finnas i slammet kan påverka jordbruksmarken, tas upp av grödorna eller påverka människors hälsa.

### GRANSKNING AV OÖNSKADE ÄMNINGEN

Samhället har en rad olika regler och lagar som reglerar miljöfarliga verksamheter som t.ex. 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 (C verksamhet) medan ytterligare en kategori (U verksamhet) varken är anmälnings- eller tillståndspliktig.

Samtliga till reningsverket anslutna A, B, C och U verksamheter skall granskas vad gäller användning av kemikalier. I de fall man bland dessa kemikalier påträffar ämnen som finns med på Kemikalieinspektionens utfasningslista skall dessa ämnen fasas ut i samråd med den anslutna verksamheten. Reningsverket kan också göra egna prioriteringar för att fasa ut även andra ämnen än de på PRIO-listan upptagna utfasningsämnen.

**Tabell 4.** Anslutna miljöfarliga verksamheter som finns och hur stort antal som blivit granskade vid de certifierade reningsverken under 2012

|           | A-verksamhet | B-verksamhet | C-verksamhet | U-verksamhet | Summa |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Anslutna  | 67           | 456          | 3269         | 5855         | 9647  |
| Granskade | 63           | 354          | 450          | 396          | 1263  |

God kontroll börjar finnas över de större anslutna verksamheterna. Detta underlättas av ett gott samarbete med de länsstyrelser och kommunala miljökontor som utövar tillsynen över dessa. I Halmstad har man som ett exempel under året tagit hjälp av en examensarbetande högskolestudent för att kartlägga B-verksamheternas utfasnings och riskminskningsämnen.

Granskningen prioriterar i tur och ordning A och sedan B, C och sedan U-verksamheter. Totalt har 1263 verksamheter granskats under 2012. Granskningen innebär att kemikalielistor för verksamheten studeras och i det fall olämpliga ämnen påträffas, till exempel utfasningsämnen på PRIO-listan, skall dessa fasas ut.

Vid varje verksamhet kan det finnas en lång rad olika ämnen som blir föremål för granskning.

Samma ämne kan finnas vid flera anläggningar och en anläggning kan ha flera ämnen. Vid de 140 anläggningar som använder oönskade ämnen har under 2012 totalt 1205 enskilda förekomster av oönskade

**Tabell 5.** Antalet granskade verksamheter vid vilka PRIO-ämnen påträffats och bedömd mängd som tillförs avloppsvatten årligen

|                             | A-verksamhet | B-verksamhet | C-verksamhet | U-verksamhet | Summa    |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| Antal verksamheter med PRIO | 11           | 85           | 40           | 4            | 140      |
| Mängd PRIO ämnen            | 621 kg       | 16205 kg     | 4985 kg      | 20 kg        | 21831 kg |

kemiska ämnen identifierats. Alla dessa ämnen är väl beskrivna och dokumenterade. Den totala mängden av dessa ämnen som belastar avloppsreningsverken är över 20 000 kg.

## UTFASNINGAR

 Under 2012 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.

**Tabell 6.** Granskning av verksamheter samt identifiering och utfasning av PRIO-ämnen

|                | Antal anslutna | Antal granskade | Med PRIO | Antal PRIO | Antal utfasade |
|----------------|----------------|-----------------|----------|------------|----------------|
| A-verksamheter | 67             | 63              | 11       | 56         | 16             |
| B-verksamheter | 456            | 354             | 85       | 1046       | 34             |
| C-verksamheter | 3269           | 450             | 40       | 99         | 27             |
| U-verksamheter | 5855           | 396             | 4        | 4          | 12             |



## **GODA LOKALA EXEMPEL**

I de fall utfasning inte är möjlig kan verken ställa krav på verksamheter att omhänderta avloppsvatten på annat sätt. I Katrineholm genomförs i samarbete med Sörmlands Grafiska större modifieringar vilket innebär att Sörmlands Grafiska numera transporterar allt det vatten, som tidigare belastade verket, för destruktion och omhändertagande.

VA SYD har tillsammans med Akzo Nobelföretagen kommit fram till en lösning som innebär att processvattnet från industrin kopplas bort från Sjölunda avloppsreningsverk. Akzo Nobel, som tillverkar färg för konsument- och industribruk och använder drygt 1200 olika råvaror, behandlar sedan årsskiftet allt sitt processavloppsvatten från färgframställningen som avfall. VA SYD har dessutom under året tecknat avtal om bortkoppling av lakvatten från deponi som drivs av Sysav.

Renhållningsavdelningen i Växjö kommun har arbetat med att koppla bort Häringetorps deponi från avloppsvattnenätet. Under året har inget lakvatten från deponin belastat reningsverket. Deponin skall enligt avtal vara bortkopplad innan 2014.

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 positivt att de flesta verksamheter runt om i landets kommuner konstruktivt deltar i detta viktiga miljöarbete.



## Informationsinsatser

Informationsinsatser är en viktig del av uppströmsarbete. När punktkällor utgör en minskande andel av belastningen av tungmetaller och främmande ämnen till verken får informationsinsatser till allmänhet och politiker en allt större betydelse i arbetet med att förbättra slamkvaliteten. Under 2012 har de certifierade reningsverken tagit emot studiebesök från närmare 29 000 personer. Verken har drivit 488 informationskampanjer/insatser, generella i upptagningsområdet, eller riktade mot enskilda områden. Exempel på informationskampanjer och insatser som verken bedrivit finns beskrivna tidigare i årsrapporten.

Även Svenskt vatten har under året bedrivit ett omfattande informationsarbete. Här följer en summering av det centrala kommunikationsarbetet under 2012:

- Nyhetsbrev, 3 nummer
- Internt nyhetsbrev: Knaster, 3 nummer
- Debattartikel: Dagens Samhälle om REVAQ
- Debattsvar: ATL om REVAQ
- Nerikes Allehanda debattsvar om REVAQ
- Norrköpings Tidningar debattsvar om REVAQ
- Riksdagsseminarium om uppströmsarbete och kretslopp
- Årsrapport REVAQ 2011
- Frågor & svar: finns på [www.svensktvatten.se](http://www.svensktvatten.se)
- Informationsblad: Det här är REVAQ
- Debattartikel: Ny Teknik om silver i träningskläder
- Debattartikel: Newsmill om hållbar läkemedelsanvändning
- Skriftlig fråga till miljöminister Lena Ek: Fosformålet
- Inslag i TV4 Plus om silver i träningskläder
- Inslag i SVT Rapport och Aktuellt om lagkrav för fosforåterföring
- Debattartikel om biltvättar i Dagens Samhälle
- Inslag i TV4 om biltvättar
- Kadmiumrapporten "Kadmiumgult är fult"
- Presslansering av kadmiumrapport (inslag i TV, mm)

## Bilaga 1.

| Cd/P-kvot i slam (mgCd/kgP)               |      |      |      |
|---|------|------|------|
| Årtal                                     | 2010 | 2011 | 2012 |
| Bollnäs(Arbrå ARV)                        | 22   | 22   | 24   |
| Borås(Gässlösa ARV)                       | 25   | 24   | 27   |
| Ekerö(EKEBYHOV ARV)                       | 22   | 22   | 24   |
| Eslöv(Ellinge ARV)                        | 36   | 37   | 30   |
| GRYAAB(Ryaverket, Göteborg)               | 27   | 30   | 31   |
| Halmstad(Västra Strandens ARV)            | -    | -    | 24   |
| Haninge(ForsARV)                          | 22   | 22   | 27   |
| Helsingborg(Öresundsverket)               | 24   | 26   | 28   |
| Höganäs(Höganäs ARV)                      | 26   | 33   | 33   |
| Jönköping(Huskvarna ARV)                  | 19   | 21   | 22   |
| Jönköping(Simsholmen ARV)                 | 18   | 21   | 21   |
| Kalmar(Kalmar ARV, Tegelviken)            | 16   | 19   | 16   |
| Karlshamn(Sternö ARV)                     | -    | -    | 32   |
| Karlstad(Sjöstadsverket ARV)              | 17   | 19   | 22   |
| Katrineholm(Katrineholms ARV)             | 23   | 72   | 37   |
| Klippan(Klippans ARV)                     | -    | -    | 33   |
| Kristianstad(Centrala ARV i Kristianstad) | 16   | 17   | 18   |
| Kungsbacka(Hammargårds ARV)               | 26   | 26   | 29   |
| Käppalaförbundet(Käppalaverket)           | 24   | 24   | 25   |
| Linköping(Nykvarn ARV)                    | 24   | 25   | 23   |
| Lund(Källby ARV)                          | 23   | 27   | 28   |
| Lund(Södra Sandby ARV)                    | 22   | 35   | 30   |
| Malmö(Klagshamn ARV)                      | 26   | 31   | 34   |
| Malmö(Sjölunda ARV)                       | 55   | 69   | 55   |
| Motala(Karshults ARV)                     | 25   | 26   | 28   |
| Mjölby(Mjölkulla ARV)                     | 36   | 35   | 37   |

| Cd/P-kvot i slam (mgCd/kgP)                       |    |    |     |
|---|----|----|-----|
| Norrköping(Slottshagens ARV)                      | 30 | 31 | 138 |
| Nynäshamn(Nynäshamns ARV)                         | 26 | 23 | 26  |
| Stockholm inkl. Huddinge(Bromma Reningsverk)      | 27 | 25 | 32  |
| Stockholm inkl. Huddinge(Henriksdals Reningsverk) | 27 | 26 | 26  |
| Sunne(Sunne ARV)                                  | 35 | 38 | 59  |
| SYVAB(Himmerfjärdsverket)                         | 25 | 23 | 23  |
| Vadstena(Vadstena ARV)                            | 37 | 32 | 31  |
| Vingåker(Vingåkers ARV)                           | -  | -  | 35  |
| Västerås(Tomta Gård)                              | -  | -  | 26  |
| Växjö(Växjö ARV)                                  | 22 | 29 | 27  |
| Ängelholm(Ängelholms ARV)                         | -  | 24 | 21  |
| Örebro(Skebäcks ARV)                              | -  | -  | 24  |

**Kommentar till tabellen.** Tre verk har under året uppmätt Cd/P-kvoter över 50 vilket är mycket högt. Förklaring till de höga halterna finns i årsrapporten sid. 10.

## Bilaga 2.

| Kortsiktig målsättning          |                                  |              |   |  |   |                                     |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------|---|--|---|-------------------------------------|
|                                 | Cd/P-kvot i slam<br>[mg Cd/kg P] | Skall nås år | Mängd Cd i slam<br>vid uppnått mål [g Cd] | Mängd Cd som skall<br>reduceras [g Cd] | Nödvändig minskning<br>per år [g Cd/år] | Nödvändig reduktion i %<br>[% / år] |
| Bollnäs (Arbrå ARV)             | 19                               | 2017         | 41  | 10                                     | 2,0                                     | 3,9                                 |
| Borås (Gässlösa ARV)            | 23                               | 2016         | 1 464                                     | 280                                    | 70                                      | 4,0                                 |
| Ekerö (EKEBYHOV ARV)            | 20                               | 2018         | 296                                       | 64                                     | 11                                      | 3,0                                 |
| Eslöv (Ellinge ARV)             | 28                               | 2016         | 846                                       | 60                                     | 15                                      | 1,7                                 |
| GRYAAB (Ryaverket,)             | 27                               | 2016         | 13 291                                    | 1 892                                  | 473                                     | 3,1                                 |
| Halmstad (Västra Strandens ARV) | 23                               | 2017         | 1 781                                     | 114                                    | 23                                      | 1,2                                 |
| Haninge(FORS ARV)               | 19                               | 2014         | 167                                       | 67                                     | 33                                      | 14,3                                |
| Helsingborg(Öresundsverket ARV) | 24                               | 2015         | 1 935                                     | 343                                    | 114                                     | 5,0                                 |
| Höganäs(Höganäs ARV)            | 23                               | 2015         | 321                                       | 126                                    | 42                                      | 9,4                                 |
| Jönköping(Huskvarna ARV)        | 19                               | 2015         | 389                                       | 61                                     | 20                                      | 4,5                                 |
| Jönköping(Simsholmen ARV)       | 19                               | 2015         | 888                                       | 89                                     | 30                                      | 3,0                                 |
| Kalmar(Kalmar ARV, Tegelviken)  | 17                               | 2025         | 781                                       | -64                                    | -4,9                                    | -0,7                                |
| Karlshamn(Sternö ARV)           | 25                               | 2015         | 290                                       | 77                                     | 26                                      | 7,0                                 |
| Karlstad(Sjöstadsverket ARV)    | 17                               | 2013         | 796                                       | 212                                    | 212                                     | 21,0                                |
| Katrineholm(Katrineholms ARV)   | 31                               | 2013         | 488                                       | 112                                    | 112                                     | 18,6                                |
| Klippan(Klippans ARV)           | 30                               | 2013         | 171                                       | 19                                     | 19                                      | 10,2                                |
| Kristianstad(Centrala ARV)      | 17                               | 2015         | 1 171                                     | 69                                     | 23                                      | 1,9                                 |
| Kungsbacka(Hammargårds ARV)     | 21                               | 2015         | 547                                       | 199                                    | 66                                      | 8,9                                 |
| Käppalaförbundet(Käppalaverket) | 23                               | 2013         | 6 196                                     | 506                                    | 506                                     | 7,5                                 |
| Linköping(Nykvarn ARV)          | 22                               | 2013         | 1 923                                     | 51                                     | 51                                      | 2,6                                 |
| Lund(Källby ARV)                | 21                               | 2016         | 1 058                                     | 352                                    | 88                                      | 6,2                                 |

## Kortsiktig målsättning

|   |    |      |        |       |       |      |
|---|----|------|--------|-------|-------|------|
| Lund(Södra Sandby ARV)                            | 25 | 2016 | 81     | 15    | 3,7   | 3,8  |
| Malmö(Klagshamn ARV)                              | 27 | 2013 | 992    | 271   | 271   | 21,5 |
| Malmö(Sjölunda ARV)                               | 35 | 2013 | 6 515  | 3 755 | 3 755 | 36,6 |
| Motala(Karshults ARV)                             | 23 | 2015 | 469    | 91    | 30    | 5,4  |
| Mjölby(Mjölkulla ARV)                             | 30 | 2013 | 306    | 68    | 68    | 18,2 |
| Norrköping(Slottshagens ARV)                      | 28 | 2013 | 2 359  | 9 262 | 9 262 | 79,7 |
| Nynäshamn(Nynäshamns ARV)                         | 22 | 2016 | 219    | 39    | 10    | 3,7  |
| Stockholm inkl. Huddinge(Bromma Reningsverk)      | 21 | 2017 | 3 587  | 1 771 | 354   | 6,6  |
| Stockholm inkl. Huddinge(Henriksdals Reningsverk) | 24 | 2017 | 11 580 | 1 112 | 222   | 1,8  |
| Sunne(Sunne ARV)                                  | 30 | 2013 | 300    | 285   | 285   | 48,8 |
| SYVAB(Himmerfjärdsverket)                         | 21 | 2016 | 4 132  | 436   | 109   | 2,4  |
| Vadstena(Vadstena ARV)                            | 24 | 2017 | 126    | 37    | 7,3   | 4,5  |
| Vingåker(Vingåkers ARV)                           | 33 | 2013 | 129    | 7,8   | 7,8   | 5,7  |
| Västerås(Tomta Gård)                              | 25 | 2014 | -      | -     | -     | -    |
| Växjö(Växsjö ARV)                                 | 22 | 2017 | 1 216  | 271   | 54    | 3,6  |
| Ängelholm(Ängelholms ARV)                         | 20 | 2015 | 409    | 14    | 4,7   | 1,1  |
| Örebro(Skebäcks ARV)                              | 21 | 2014 | 1 832  | 248   | 124   | 6,0  |

## Bilaga 3.

### REVAQ-reglernas kadmiummål för 2025

|   | Cd/P-kvot i slam<br>[mg Cd/kg P] | Skall nås år | Mängd Cd i slam<br>vid uppnått mål [g Cd] | Mängd Cd som skall<br>reduceras [g Cd] | Nödvändig minskning<br>per år [g Cd/år] | Nödvändig reduktion i %<br>[% / år] |
|---|----------------------------------|--------------|---|--|---|-------------------------------------|
| Bollnäs(Arbrå ARV)                        | 17                               | 2025         | 37  | 14                                     | 1,1                                     | 2,1                                 |
| Borås(Gässlösa ARV)                       | 17                               | 2025         | 1 082                                     | 662                                    | 51                                      | 2,9                                 |
| Ekerö(EKEBYHOV ARV)                       | 17                               | 2025         | 251                                       | 109                                    | 8,4                                     | 2,3                                 |
| Eslöv(Ellinge ARV)                        | 17                               | 2025         | 514                                       | 393                                    | 30                                      | 3,3                                 |
| GRYAAB(Ryaverket, Göteborg)               | 17                               | 2025         | 8 368                                     | 6 815                                  | 524                                     | 3,5                                 |
| Halmstad(Västra Strandens ARV)            | 17                               | 2025         | 1 317                                     | 578                                    | 44                                      | 2,3                                 |
| Haninge(Fors ARV)                         | 17                               | 2025         | 149                                       | 84                                     | 6,5                                     | 2,8                                 |
| Helsingborg(Öresundsverket )              | 17                               | 2025         | 1 371                                     | 908                                    | 70                                      | 3,1                                 |
| Höganäs(Höganäs ARV)                      | 17                               | 2025         | 233                                       | 213                                    | 16                                      | 3,7                                 |
| Jönköping(Huskvarna ARV)                  | 17                               | 2025         | 348                                       | 102                                    | 7,8                                     | 1,7                                 |
| Jönköping(Simsholmen ARV)                 | 17                               | 2025         | 795                                       | 183                                    | 14                                      | 1,4                                 |
| Kalmar(Kalmar ARV, Tegelviken)            | 17                               | 2025         | 781                                       | -64                                    | -4,9                                    | -0,69                               |
| Karlshamn(Sternö ARV)                     | 17                               | 2025         | 198                                       | 170                                    | 13                                      | 3,6                                 |
| Karlstad(Sjöstadsverket ARV)              | 17                               | 2025         | 796                                       | 212                                    | 16                                      | 1,6                                 |
| Katrineholm(Katrineholms ARV)             | 17                               | 2025         | 272                                       | 328                                    | 25                                      | 4,2                                 |
| Klippan(Klippans ARV)                     | 17                               | 2025         | 97  | 94                                     | 7,2                                     | 3,8                                 |
| Kristianstad(Centrala ARV i Kristianstad) | 17                               | 2025         | 1 171                                     | 69                                     | 5,3                                     | 0,43                                |
| Kungsbacka(Hammargårds ARV)               | 17                               | 2025         | 442                                       | 303                                    | 23                                      | 3,1                                 |
| Käppalaförbundet(Käppalaverket)           | 17                               | 2025         | 4 579                                     | 2 122                                  | 163                                     | 2,4                                 |
| Linköping(Nykvarn, Linköping)             | 17                               | 2025         | 1 486                                     | 488                                    | 38                                      | 1,9                                 |
| Lund(Källby ARV)                          | 17                               | 2025         | 857                                       | 554                                    | 43                                      | 3,0                                 |

## REVAQ-reglernas kadmiummål för 2025

|   |    |      |       |        |     |     |
|---|----|------|-------|--------|-----|-----|
| Lund(Södra Sandby ARV)                            | 17 | 2025 | 55    | 41     | 3,1 | 3,3 |
| Malmö(Klagshamn ARV)                              | 17 | 2025 | 625   | 638    | 49  | 3,9 |
| Malmö(Sjölunda ARV)                               | 17 | 2025 | 3 164 | 7 105  | 547 | 5,3 |
| Motala(Karshults ARV)                             | 17 | 2025 | 341   | 219    | 17  | 3,0 |
| Mjölby(Mjölkulla)                                 | 17 | 2025 | 174   | 201    | 15  | 4,1 |
| Norrköping(Slottshagens reningsverk)              | 17 | 2025 | 1 432 | 10 189 | 784 | 6,7 |
| Nynäshamn(Nynäshamns reningsverk)                 | 17 | 2025 | 170   | 88     | 6,8 | 2,6 |
| Stockholm inkl. Huddinge(Bromma Reningsverk)      | 17 | 2025 | 2 876 | 2 482  | 191 | 3,6 |
| Stockholm inkl. Huddinge(Henriksdals Reningsverk) | 17 | 2025 | 8 377 | 4 315  | 332 | 2,6 |
| Sunne(Sunne ARV)                                  | 17 | 2025 | 170   | 415    | 32  | 5,5 |
| SYVAB(Himmerfjärdsverket)                         | 17 | 2025 | 3 345 | 1 223  | 94  | 2,1 |
| Vadstena(Vadstena reningsverk)                    | 17 | 2025 | 90    | 73     | 5,6 | 3,4 |
| Vingåker(Vingåkers ARV)                           | 17 | 2025 | 66    | 70     | 5,4 | 4,0 |
| Västerås(Tomta Gård)                              | 17 | 2025 | -     | -      | -   | -   |
| Växjö(Växsjö ARV)                                 | 17 | 2025 | 939   | 547    | 42  | 2,8 |
| Ängelholm(Ängelholms ARV)                         | 17 | 2025 | 348   | 75     | 5,8 | 1,4 |
| Örebro(Skebäcks ARV)                              | 17 | 2025 | 1 483 | 597    | 46  | 2,2 |

## Bilaga 4.

| Cd/P-kvot, mgCd/kgP   | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|------|------|------|------|
| Medianvärde; verk anslutna mer än 3 år                              | 28   | 26   | 27   | 27   |
| Medelvärde; verk anslutna mer än 3 år värden över 40 har uteslutits | 29   | 25   | 24   | 26   |
| Medianvärde; alla certifierade verk                                 | 28   | 25   | 26   | 28   |

| Cd-halt i slam för verk certifierade mer än 3 år | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|------|------|------|------|
| Medelvärde                                       | 0,80 | 0,80 | 0,86 | 0,85 |



## Bilaga 5.

### Kadmiumbalans för verken

|                                 | Mängd i inkommande vatten [g] | Mängd i externslam [g] | Mängd i övrigt avfall [g] | Total mängd in [g] | Mängd i utgående vatten [g] | Mängd i slam [g] | Andel till slam | Mängd kadmium i slam per person [mg/per pers] |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|---|
| Bollnäs(Arbrå ARV)              | 44                            | 1,5                    | 0                         | 46                 | 8,5                         | 51               | 111 %           | 19  |
| Borås(Gässlösa ARV)             | 1 555                         | 209                    | 0                         | 1 764              | 622                         | 1 744            | 99 %            | 20  |
| Ekerö(EKEBYHOV ARV)             | 882                           | 75                     | 0                         | 957                | 126                         | 360              | 38 %            | 20  |
| Eslöv(Ellinge ARV)              | 817                           | 95                     | 16                        | 928                | 188                         | 907              | 98 %            | 48  |
| GRYAAB(Ryaverket, Göteborg)     | 15 411                        | 97                     | 103                       | 15 611             | 1 401                       | 15 183           | 97 %            | 22  |
| Halmstad(Västra Strandens ARV)  | 1 292                         | 522                    | 0                         | 1 813              | 1 292                       | 1 895            | 105 %           | 27  |
| Haninge(FORS ARV)               | 231                           | 0                      | 0                         | 231                | 42                          | 234              | 101 %           | 15  |
| Helsingborg(Öresundsverket ARV) | 3 458                         | 0                      | 0                         | 3 458              | 1 627                       | 2 278            | 66 %            | 19  |
| Höganäs(Höganäs ARV)            | 506                           | 37                     | 0,64                      | 544                | 317                         | 446              | 82 %            | 20  |
| Jönköping(Huskvarna ARV)        | 552                           | 0                      | 0                         | 552                | 503                         | 450              | 82 %            | 14  |
| Jönköping(Simsholmen ARV)       | 1 146                         | 363                    | 0                         | 1 509              | 692                         | 977              | 65 %            | 16  |
| Kalmar(Kalmar ARV, Tegelviken)  | 585                           | 87                     | 0                         | 672                | 293                         | 717              | 107 %           | 12  |
| Karlshamn(Sternö ARV)           | 428                           | 27                     | 0                         | 455                | 264                         | 368              | 81 %            | 18  |
| Karlstad(Sjöstadsverket ARV)    | 1 027                         | 187                    | 0                         | 1 214              | 654                         | 1 008            | 83 %            | 15  |
| Katrineholm(Katrineholms ARV)   | 689                           | 0                      | 0                         | 689                | 264                         | 600              | 87 %            | 25  |
| Klippan(Klippans Arv)           | 122                           | 24                     | 0                         | 146                | 6,4                         | 190              | 131 %           | 17  |
| Kristianstad(Centrala ARV)      | 1 200                         | 65                     | 0                         | 1 265              | 429                         | 1 240            | 98 %            | 24  |
| Kungsbacka(Hammargårds ARV)     | 721                           | 134                    | 0                         | 855                | 225                         | 746              | 87 %            | 19  |
| Käppalaförbundet(Käppalaverket) | 7 204                         | 0                      | 0                         | 7 204              | 600                         | 6 702            | 93 %            | 14  |
| Linköping(Nykvarn ARV)          | 2 184                         | 2                      | 0                         | 2 186              | 840                         | 1 974            | 90 %            | 14  |
| Lund(Källby ARV)                | 1 105                         | 0                      | 15                        | 1 120              | 1 105                       | 1 411            | 126 %           | 15  |
| Lund(Södra Sandby ARV)          | 88                            | 0                      | 0                         | 88                 | 18                          | 96               | 110 %           | 15  |

| Kadmiumbalans för verken                          |        |     |       |        |       |        |       |    |
|---|--------|-----|-------|--------|-------|--------|-------|----|
| Malmö(Klagshamn ARV)                              | 1 329  | 5,7 | 0     | 1 334  | 210   | 1 263  | 95 %  | 18 |
| Malmö(Sjölunda ARV)                               | 8 400  | 18  | 69    | 8 487  | 1 750 | 10 270 | 121 % | 34 |
| Motala(Karshults ARV)                             | 698    | 69  | 0     | 767    | 184   | 560    | 73 %  | 19 |
| Mjölby(Mjölkulla ARV)                             | 349    | 25  | 11    | 385    | 134   | 374    | 97 %  | 23 |
| Norrköping(Slottshagens ARV)                      | 10 959 | 0   | 0     | 10 959 | 830   | 11 622 | 106 % | 98 |
| Nynäshamn(Nynäshamns (ARV)                        | 303    | 37  | 29    | 369    | 112   | 258    | 70 %  | 14 |
| Stockholm inkl. Huddinge(Bromma Reningsverk)      | 5 140  | 0   | 0     | 5 140  | 1 028 | 5 358  | 104 % | 17 |
| Stockholm inkl. Huddinge(Henriksdals Reningsverk) | 14 560 | 0   | 96    | 14 656 | 832   | 12 692 | 87 %  | 16 |
| Sunne(Sunne ARV)                                  | 111    | 393 | 0     | 504    | 17    | 585    | 116 % | 98 |
| SYVAB(Himmerfjärdsverket)                         | 4 210  | 38  | 1 111 | 5 359  | 4 210 | 4 568  | 85 %  | 16 |
| Vadstena(Vadstena ARV)                            | 190    | 11  | 0     | 201    | 24    | 163    | 81 %  | 29 |
| Vingåker(Vingåkers ARV)                           | 145    | 0   | 0     | 145    | 50    | 137    | 94 %  | 24 |
| Västerås(Tomta Gård)                              | -      | -   | -     | -      | -     | -      | -     | -  |
| Växjö(Växjö ARV)                                  | 942    | 229 | 110   | 1 282  | 247   | 1 486  | 116 % | 24 |
| Ängelholm(Ängelholms ARV)                         | 659    | 0   | 0     | 659    | 220   | 423    | 64 %  | 14 |
| Örebro(Skebäcks ARV)                              | 1 871  | 0   | 0     | 1 871  | 1 701 | 2 080  | 111 % | 18 |

**Kommentar till tabellen.** Analysosäkerhet samt problem med provtagning förklarar varför vissa verk kan få högre kadmiummassor i sitt slam än i de sammanlagda inkommande flödena.

## Bilaga 6.

| Årtal          | Guld |      |      | Vismut |      |      | Silver |      |      | Kvicksilver |      |      |
|----------------|------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|-------------|------|------|
|                | 2010 | 2011 | 2012 | 2010   | 2011 | 2012 | 2010   | 2011 | 2012 | 2010        | 2011 | 2012 |
| Medeltal       | 2,5  | 2,3  | 2,1  | 0,8    | 0,7  | 0,6  | 0,6    | 0,6  | 0,8  | 0,4         | 0,3  | 0,4  |
| Antal verk     |      | 30   | 32   |        | 32   | 30   |        | 25   | 31   |             | 20   | 23   |
| Andel verk i % |      | 94   | 84   |        | 100  | 79   |        | 78   | 82   |             | 62   | 60   |
| Maxvärde       | 8,2  | 4,7  | 5,5  | 1,5    | 1,2  | 1,8  | 2,0    | 2,1  | 1,4  | 0,62        | 0,51 | 0,36 |