



# **Bilaga A.03 Gryaabs uppströmsarbete**

Bilaga till tillståndsansökan

Gryaab rapport 2023:1

Sammanställd av:

Johanna Englund och Liza Wellsjö

2023-02-21



# Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Bakgrund	3
Rapportens syfte	4
Förebyggande arbete	4
Uppdrag från Gryaabs ägare, Policy, riktlinjer m.m.	4
Avtal	5
Kvalitetssystem	5
Rådgivning och information	6
Tillståndsprövningar enligt Miljöbalken	6
Bygglovsgranskning	7
Registerhållning	7
Uppföljning	7
Bevakning av verksamheter	7
Kemikaliekartläggning	8
Bevakning av kvalitet på inkommande avloppsvatten	8
Spårning	8
Projekt	10
Ämnen upptagna i vattendirektivet	10
Prioriterade ämnen	10
Metaller	13
Särskilda förorenande ämnen	21
Referenser	29
Om Gryaab	30

Omslagsbild: Ellinor Günther

# Sammanfattning

Gryaab AB medverkar till en hållbar samhällsutveckling genom att införa och driva system som kostnadseffektivt samlar in och behandlar avloppsvatten från ägarkommunerna. Bolaget ägs av Ale, Bollebygd, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal, och Partille kommuner. Bolaget ska begränsa föroreningarna från avloppsvatten till recipient, samt i möjligaste mån även tillvarata avloppsvattnets innehåll. Sedan Gryaabs tillkomst 1970, har miljövårdssatsningar på över 2 miljarder kronor gjorts i tunnlår och reningsverk. Detta har resulterat i att regionens vattendrag har befriats från utsläpp och att vattenmiljön i skärgården har förbättrats.

Under 2024 kommer Gryaab AB att lämna in en tillståndsansökan enligt Miljöbalken för Ryaverket. Denna rapport som beskriver Gryaabs uppströmsarbete kommer att ligga med som en bilaga till ansökan.

Systematiskt arbete för att förbättra kvaliteten på avloppsvattnet har bedrivits i 60 år (sedan 1963) i Göteborgsregionen och särskild personal har haft detta som huvuduppgift, idag kallas detta arbete för uppströmsarbete. Med uppströmsarbete menas ett löpande och systematiskt arbete för att minska användning av och utsläpp till avlopp av oönskade ämnen från hushåll, industrier och andra verksamheter.

Uppströmsarbete består huvudsakligen av kontakt med abonnenter, allmänhet, myndigheter och konsulter när det gäller användandet av delägarkommunernas avloppssystem. Arbetet sker på uppdrag av huvudmannen i respektive delägarkommun och bedrivs som förebyggande verksamhet, genom uppföljning och kontroll och genom olika riktade projekt. Uppströmsenheten deltar även i Svenskt Vattens framtagande av hjälpmedel för kommunerna.

Uppströmsarbetet utgör en viktig del av Gryaabs kvalitetssystem. Som grund för arbetet ligger en av Gryaabs styrelses antagna policy för avledning av avloppsvatten till Ryaverket som anger att avloppsvattenkvaliteten inte bör avvika från sammansättningen på hushållspillvatten. Uppströmsenhetens löpande verksamhet kan grovt delas in i förebyggande åtgärder, uppföljning, spårning och projekt.

Ryaverket är ett Revaq certifierat reningsverk. För att leva upp till kraven i Revaq-standarden är uppströmsarbete en grundläggande förutsättning för att nå målen. Uppströmsarbetet är ett förebyggande arbete som syftar till att minimera den negativa påverkan från anslutna verksamheter och hushåll på spillvattnet och därmed avloppsslammet.

Uppströmsenheten arbetar för att minska inkommande oönskade ämnen som kan ha negativ påverkan på recipient, slamkvalitet eller ledningsnät. Ämnen enligt EU:s ramdirektiv för vatten (nedan vattendirektivet) samt särskilda förorenande ämnen kan vara exempel på sådana ämnen. Uppströmsenheten har främst fokuserat på ämnen som kan förekomma i inkommande spillvatten, men också i andra typer av vatten som huvudsakligen går till recipient. En stor del av de ämnen som kan ha negativ miljöpåverkan kommer från hushållspillvatten och dag- och dränvatten (tillskottsvatten) vilket Uppströmsenheten inte har rådighet över. Uppströmsenheten försöker ändå minska förorenande ämnen från hushåll och dagvatten genom bland annat informationskampanjer samt gemensamma VA-aktiviteter med stöd av branschorganisationer.

## Bakgrund

Redan 1963 hade VA-verket i Göteborg en arbetsgrupp, Industriavloppsgruppen, vars huvudsyssla var att reducera tillförseln av oönskade ämnen till avloppet. Målet med denna verksamhet var inledningsvis att se till att ledningsnätet inte skadades av utsläpp från exempelvis industrier. Med tiden utökades uppdraget till att skydda personal, anläggningar i ledningsnätet, bräddvattenkvalitet, reningsverkets processer, slamkvalitet och recipient.

1979 utökades gruppens geografiska arbetsområde till att innefatta samtliga kommuner som var anslutna till Ryaverket och 1993 överfördes gruppen till Gryaab för att kopplingen till samtliga Gryaabs delägarkommuner skulle bli likvärdig. Gruppens namn hade också ändrats till Avloppskvalitetsgruppen, för att markera att oönskade ämnen i avloppsvatten även kommer från andra källor än industrin och att arbetet krävde ett bredare perspektiv än att bara mäta utsläpp från industrier. Idag kallas gruppen för Uppströmsenheten.

Uppströmsenheten har kontakter med industrier, andra verksamheter, myndigheter och övriga externa kontakter i syfte att reducera mängden inkommande oönskade ämnen till Ryaverket. Målet är idag att skydda ledningsnät och anläggningar, reningsverk, personal och recipient, samt att öka möjligheten till avsättning av slam som växtnäring. Uppströmsarbetet ska även bidra till att nå riksdagens miljömål Giftfri miljö, Levande sjöar och vattendrag samt Hav i balans.

Uppströmsenhetens arbete utförs på uppdrag av delägarkommunerna. Varje kommun är huvudman för sitt VA-system och har sina egna abonnenter. För att kunna ställa krav på en abonnent representerar Gryaab således i det enskilda fallet respektive delägarkommun. Kommunens rätt att ställa krav på att en abonnent som till exempel att vidta interna reningsåtgärder, finns reglerade i Vattentjänstlagen och i de lokala bestämmelserna, ABVA, i respektive delägarkommun.

Uppströmsenhetens löpande verksamhet kan grovt delas in i förebyggande åtgärder, uppföljning, spårning och projekt. Uppströmsenheten genomför, liksom Gryaabs övriga avdelningar, även målinriktade projekt.

Uppströmsarbetet som utförs hos olika verksamheter kan innefatta:

- att verksamheten redovisar innehållet i de kemikalier som används och som leds till spillvattennätet.
- att avloppsvattnets innehåll och egenskaper beskrivs genom till exempel kemisk analys.
- att en ekotoxikologisk karakterisering (till exempel biologiska tester) utförs när behov för detta finns.
- att avloppsvattnet inte innehåller toxiska, svårnedbrytbara eller bioackumulerbara ämnen.
- att tillräckliga interna reningsåtgärder av processvattenutsläppen sker innan anslutning till spillvattennätet.
- att ämnen eller processer som ger upphov till oönskade ämnen till avloppsnätet ersätts med mindre farliga ämnen eller ändrade processer, alternativt att ämnen förhindras att nå avloppsnätet.

- att verksamheten inte ändrar användningen av kemikalier på ett sådant sätt att avloppsvattnet påverkar avloppsverkets reningsprocesser, slam och recipient negativt.

Ett väl etablerat samarbete rörande avloppskvalitetsfrågor finns sedan länge med Stockholm och Malmö. Det innebär att villkoren för att ta emot processavloppsvatten från industri och annan verksamhet är likartat i dessa tre stora regioner.

## Rapportens syfte

Under 2024 kommer Gryaab AB att lämna in en tillståndsansökan enligt Miljöbalken för Ryaverket. Denna rapport som beskriver Gryaabs uppströmsarbete kommer att ligga med som en bilaga till ansökan.

## Förebyggande arbete

### Uppdrag från Gryaabs ägare, Policy, riktlinjer m.m.

För enhetliga bedömningar utgår Uppströmsenheten från olika relevanta dokument och bestämmelser.

#### Vattentjänstlagen - Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster.

Lagen reglerar förhållandet mellan VA-huvudman och abonnent samt stadgar bland annat att:

- huvudmannen ska upprätta lokala bestämmelser för VA-anläggningens brukande.
- VA-anläggning ska brukas så att miljö- och hälsoskyddskrav och övriga krav enligt lag och avtal tillgodoses.
- VA-huvudman har rätt att undersöka VA-installation.
- väsentlig försummelse ger rätt att stänga vattentillförseln och att koppla bort abonnenten.
- VA-huvudman har rätt att kräva ersättning eller återställande vid överskriden rätt eller åsidosatt skyldighet.

#### ABVA

Gryaabs delägarkommuner har upprättat lokala ”Allmänna bestämmelser för brukande av kommunens VA-anläggning” (ABVA). I dessa bestämmelser framgår bland annat att VA-huvudmannen inte är skyldig att ta emot spillvatten vars innehåll inte oväsentligt avviker från hushållspillvattens. VA-abbonenten får inte tillföra vissa specificerade ämnen som kan skada ledning eller process. Huvudmannen kan medge avvikelser från detta med villkor.

#### Uppdrag från ägarna till Gryaab

I Gryaabs ägardirektiv fastställs att Gryaab aktivt ska samarbeta med berörda verksamheter i syfte att underlätta arbeten med att begränsa utsläppen vid källan.

#### Gryaabs anslutningspolicy;

I policyn anges, som i ABVA, att Ryaverket är konstruerat för att ta hand om hushållspillvatten. I den mån annat vatten tas emot ska dess innehåll inte avvika väsentligt från innehållet i hushållspillvatten. Policyn anger att uppströmsenheten har i uppdrag av Gryaab och Gryaabs ägarkommuner att handlägga ärenden rörande uppströmsfrågor i

ägarkommunerna. I policyn anges också att avloppsvattnet inte ska innehålla föroreningar som riskerar skada recipienten, förorenar slammets eller stör reningsprocessen.

Avloppsvattnet får heller inte tillföras ämnen som kan skada ledningar, pumpstationer, reningsverket eller den personal som arbetar med avloppsanläggningarna. Avloppsvattnet ska också vara behandlingsbart i Ryaverket och inget avfall ska tillföras avloppssystemet.

### **P95 "Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet", Svenskt Vatten.**

Gryaab är medförfattare tillsammans med flera andra VA-enheter bland andra VA SYD och Käppalaförbundet till P95 "Råd vid mottagande av avloppsvatten från industri och annan verksamhet". P 95 är ett stöd för VA-huvudmannen i arbetet med att reducera mängden miljöstörande ämnen i det kommunala spillvattnet. I P95 finns mer handfasta regler för olika branscher och redovisar varningsvärden för ett antal ämnen i avloppsvatten.

Gryaab har också tagit fram riktlinjer för slam och oljeavskiljare med detaljerade regler för vissa verksamheter, som. bensinstationer, verkstäder samt biltvättar som huvudsakligen är riktat till konsulter i VVS-branschen.

### **Avtal**

Avtal mellan VA-huvudman och abonnent som reglerar avloppsvattnets innehåll kan skrivas. Det kan handla om bolag som varken är A-, B- eller C-verksamheter enligt miljöprövningsförordningen, men som ändå kan bidra med betydande belastning till spillvattennätet, till exempel. livsmedelsindustri. Avtalet förbereds av Uppströmsenheten men det är ägarkommunen (VA-enheten) som undertecknar avtalet med bolaget i egenskap av VA-huvudman.

### **Kvalitetssystem**

Gryaab är certifierat enligt Revaq samt ISO 14001. I Gryaab's "Verksamhetshandbok" finns samtliga rutiner för kvalitets och miljöarbetet fastställt. Kvalitets- och miljöansvarig ansvarar i samråd med VD för att upprätthålla och utveckla bolagets kvalitets- och miljöledningssystem.

Gryaab certifierades enligt Revaq, certifieringssystemet för "Renare vatten – bättre kretslopp" år 2009. Revaq syftar till att återföra slam till jordbruket. Detta ska genomföras bland annat genom krav på avloppsvattnets och slammets kvalitet, men även genom krav på hur slammets produceras. Inom Revaq är uppströmsarbete viktigt för att nå målen. Uppströmsarbetet är ett förebyggande arbete som syftar till att minimera den negativa påverkan från anslutna verksamheter och hushåll på spillvattnet och därmed avloppsslammet.

Revaqs långsiktiga mål är att innehållet av oönskade organiska ämnen och metaller i inkommande avloppsvatten inte ska överstiga det som finns i klosettvattnet. Revaqs regelverk gällande uppströmsfrågor följs huvudsakligen genom Uppströmsenhetens förebyggande åtgärder (se ovan). Utöver detta tillkommer vissa utredningar, utvärderingar, inventeringar och kartläggningar. Regelverket revideras årligen vilket medför att arbetssättet kan ändras efter regeländringar.

Utöver Revaq finns gällande regelverk kring föroreningsinnehåll vid spridning av slam på åkermark i Naturvårdsverkets föreskrift (SNFS 1994:2). I denna föreskrift regleras

tillförseln av metall till åkermark, samt förordning 1998:944 om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter. I Naturvårdsverkets redovisning av ett uppdrag från regeringen, Hållbar återföring av fosfor - rapport 6580, september 2013 föreslås gränsvärden som Gryaab tar hänsyn till i slamkvalitetsarbetet. Ett betänkande Hållbar slamhantering SOU 2020:3, som handlar om behovet att se över och skärpa kraven på slammets innehåll av oönskade ämnen har lämnats till regeringen. 2023 har inte ännu inte detta lett till någon ny lagstiftning på området.

## Rådgivning och information

Uppströmsenheten har kontakt med ett brett nätverk av myndigheter inom miljö och byggnad, olika industriverksamheter, och konsulter inom olika branscher. På detta sätt har uppströmsenheten möjlighet att öka förståelsen för och påverka kraven på avloppsvattnets innehåll. Kontakter och förfrågningar inkommer ofta via telefon eller e-post. Detta är en viktig del av uppströmsarbetet som sällan syns men är en väsentlig del av arbetsinsatsen. Ärenden enligt miljöbalken remitteras till Gryaab, skriftligen via e-post eller på annat sätt. För erfarenhets-, och informationsutbyte träffas uppströmsenheten och dess motsvarigheter hos VA SYD, Stockholm Vatten AB och Käppalaförbundet regelbundet. Träffarna skapar också ett bra kontaktnät för Uppströmsfrågor. Samarbetet ger en bra grund för samordning av kampanjer och informationsinsatser till allmänhet, verksamheter, lagstiftare och beslutsfattare.

Genom personlig kontakt, besök på industrier och verksamheter samt genom deltagande med föreläsningar vid olika typer av seminarier m.m. försöker Uppströmsenheten öka förståelsen för uppströmsfrågor. Genom att arbeta aktivt med kommunikation vill Gryaab förmedla att avloppssystemet ska användas på rätt sätt så att utgående vatten och slam uppfyller dagens krav.

Olika former av informationsinsatser till allmänheten har, i takt med att industriernas miljöskyddsarbete blivit bättre, blivit en allt väsentligare del av Gryaabs uppströmsarbete. Uppströmsenheten har därför i dessa frågor ett väl fungerande samarbete med Gryaabs kommunikatörer. Gemensamt nås målgrupper via skriftligt material, studiebesök, speciella åtgärder som exempelvis öppet hus, medverkan vid mässor, information i media och butiker. Målet är att minska bidraget av skadliga ämnen från hushållen, men även att nå ut till vissa specifika branscher. Kommunikatörerna har också en mycket viktig roll i att lära nästa generation att göra rätt, genom deras omfattande studiebesöksverksamhet för mellanstadieelever.

## Tillståndsprövningar enligt Miljöbalken

Gryaab medverkar som remissinstans vid tillståndsprövningar enligt Miljöbalken. Bolagens ansökan skickas på remiss till ett antal instanser, även till Uppströmsenheten på Gryaab som har uppdrag från ägarkommunerna att lämna synpunkter i tillståndsärenden. Uppströmsenheten lämnar remissvar med vilka krav som gäller för att ta emot avloppsvattnet från den ansökta verksamheten och om rening krävs. Remissvaret bör betraktas som Gryaabs och respektive delägarkommuns krav för att ta emot processavloppsvatten. På förfrågan skickar Gryaabs Uppströmsenhet även remissvar på till exempel. nya förordningar eller andra typer av regeländringar från t ex myndigheter och mark- och miljödomstolar.

## Bygglovsgranskning

Bygglov inom Göteborgs kommun som gäller verksamhet med någon typ av processavloppsvatten som avleds till Ryaverket granskas av Uppströmsenheten. När det gäller bygglov i de övriga delägarkommunerna sker en viss granskning. Detta ger Gryaab kännedom om de verksamheter som är för små för att omfattas av tillståndsplikt enligt Miljöbalken, men som tillsammans bidrar med en stor mängd processavloppsvatten, som till exempel verkstäder, garage och mindre biltvättar. För dessa verksamheter finns detaljerade regler i Gryaabs riktlinjer för slam och oljeavskiljare. Uppströmsenheten yttrar sig gällande dimensionering på föreslagna reningsutrustning samt övriga skyddsåtgärder.

När det gäller krav på fettavskiljande utrustning hos restauranger så hanteras det av respektive kommun eftersom fett i avloppsvattnet huvudsakligen är ett lokalt ledningsproblem.

## Registerhållning

Gryaab har ett industriregister; GRIND, som innehåller uppgifter om över 4 000 företagsanslutningar. Registret är IT-baserat. Äldre handlingar, ritningar mm finns i pappersarkiv. Här förvaras korrespondens, avtal, överenskommelser, ritningar m.m. för varje enskilt företag som Uppströmsenheten har varit i kontakt med. Uppgifter finns också inlagda i databasen för att användas vid sökning och spårning.

## Uppföljning

Målet med uppföljningsarbetet är att se till att överenskommelser hålls, att lösa uppkomna problem och att bevaka inkommande vattenkvalitet. Nedan följer en beskrivning av några olika typer av uppföljningsarbeten.

## Bevakning av verksamheter

Gryaab samarbetar regelbundet med tillsynsmyndigheterna, delägarkommunernas miljöförvaltningar och Länsstyrelsen för att säkerställa att verksamheter följer kraven på utgående avloppsvatten. Bevakning sker av verksameters villkorsefterlevnad, egenkontroll på verksamhetens processavloppsvatten eller att ingångna avtal och överenskommelser uppfylls. Detta sker oftast kontinuerligt genom utvärdering av analysresultat som skickas till Gryaab. Om redovisningen inte är tillräcklig eller det finns skäl att misstänka att det förekommer utsläpp som inte redovisas kan ytterligare provtagningar krävas av verksamheten. Vid bristande utredning eller redovisning åläggs verksamheten att vidta åtgärder. Vid bristande utredning eller redovisning av avloppsvattnets innehåll kan Miljöförvaltningarna förelägga verksamheterna om att vidta åtgärder. Bevakning av miljörapporter och andra årssammanställningar görs också i syfte att bevaka eventuella förändringar i verksamheterna som skulle kunna påverka utgående spillvattenkvalitet.

Många verksamheter besöks varje år. Besöken kan göras i samband med periodisk besiktning eller på grund av att verksamheten tänker söka nytt tillstånd eller installera en ny process. Besöken kan även bero på att verksamheten har problem med rening eller att ett utsläpp i spillvattennätet har konstaterats. Uppströmsenheten deltar ofta på tillsynsbesök tillsammans med delägarkommunernas miljöförvaltningar.

## Kemikaliekartläggning

För att leva upp till kraven i Revaq-standarden arbetar Uppströmsenheten regelbundet med kemikaliekartläggningar. Det innebär att Uppströmsenheten ser till att olika verksamheter registrerar sina kemikalier för att kartlägga om de har oönskade ämnen som kan nå avloppet. Gryaab ställer även krav på att verksamheter som släpper oönskade ämnen till avloppet tar fram handlingsplaner för borttagande av oönskade ämnen.

## Bevakning av kvalitet på inkommande avloppsvatten

Kvaliteten på inkommande avloppsvatten och avskilt slam följs kontinuerligt upp genom provtagning. Uppströmsenheten kontrollerar i dagsläget inkommande massflöde för åtta metaller, bly, koppar, zink, kadmium, kvicksilver, krom, nickel och silver. Metallerna analyseras på inkommande vatten av externt laboratorium två gånger i veckan som tre- respektive fyradagars samlingsprov. Analysresultaten skickas med e-post till Ryaverket med kort svarstid för att ge möjlighet att snabbt agera utifrån definierade avvikelser (senast 24 timmar efter det att proven lämnats för analys, detta gäller dock inte silver som analyseras på annat laboratorium). Metallhalterna och flödet används för att beräkna inkommande mängd av respektive metall. En statistisk utvärdering av variationerna i inkommande mängder görs genom regressionsanalys av mätresultaten. Satta larmgränser finns för att avgöra om analysresultaten avviker. Om den högsta larmgränsen överskrids analyseras även prover från provtagningsstationer på tunnelnätet för att fånga upp avvikande delflöden och på så sätt ringa in en utsläppskälla. Resultaten från dessa analyser kan leda till ytterligare spårning uppströms stationerna (se vidare avsnitt spårning nedan). Eftersom uppehållstiden för slam i rötamrarna är ca 14 dygn ges också möjlighet att sortera bort slam med tveksam kvalitet i avvaktan på att slamanalyser görs.

Kvartalsprover på slam kontrolleras avseende förekomsten av utvalda ämnen. I dagsläget analyseras och utvärderas följande parametrar:

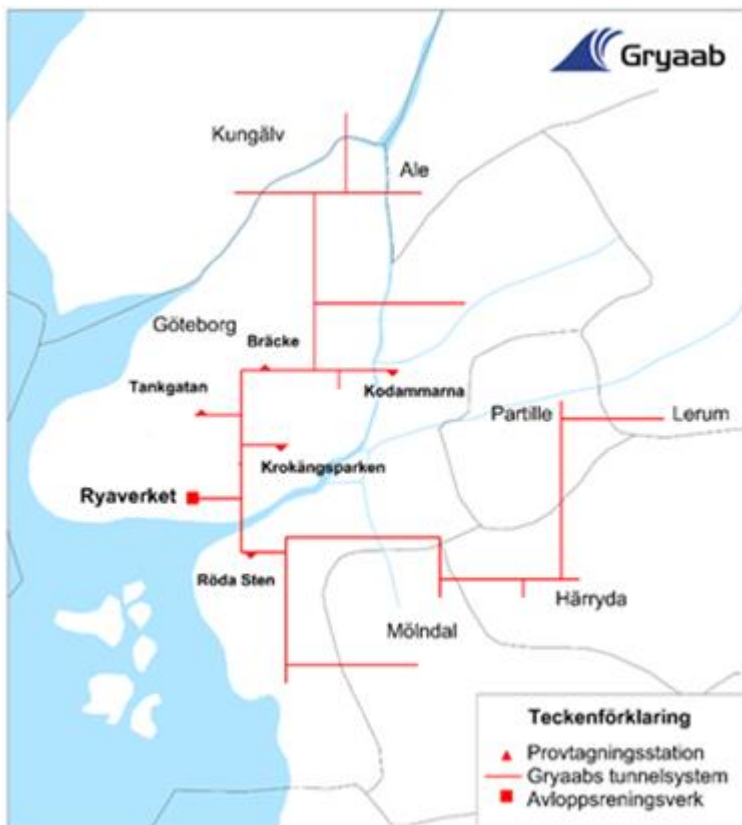
- Aktuella och relevanta miljögifter som till exempel. högfluorerade ämnen, tennorganiska föreningar, nonylfenol, PCB, bromerade flamskyddsmedel, ftalater, linjära alkylsulfonater, vissa läkemedelsrester.
- Ämnen upptagna i -Hållbar återföring av fosfor, Rapport 6580 september 2013, Naturvårdsverkets redovisning av ett uppdrag från regeringen.
- Metaller och organiska föroreningar för uppföljning av krav enligt Regler för certifieringssystemet Revaq.

Förutom regelbunden kontroll av utvalda ämnen undersöks inkommande och utgående vatten samt slam avseende andra ämnen (karakterisering av inkommande/renat vatten). Dessa undersökningar kan utföras både av Uppströmsenheten och extern personal. Se vidare under avsnitten spårningar och projekt.

## Spårning

Ett flertal spårningar av oönskade ämnen i avloppsnätet utförs varje år. Vissa utsläpp upptäcks ute på nätet och kan spåras i avloppsnätet till utsläppskällan men utsläpp kan även upptäckas på Ryaverket och därifrån spåras till källan.

Gryaabs provtagningsstationer på nätet är till nytta vid spårningar, framför allt när utsläpp upptäcks på Ryaverket. Provtagningsstationer finns sedan 1998 upprättade på de inkommande delflödena till Ryaverket och i den största pumpstationen ute på nätet. Provtagningen täcker ca 98 procent av Ryaverkets inkommande vatten, de ca 2 procent som inte inkluderas är huvudsakligen Biskopsgårdens industriområde och områden nära Ryaverket, alltså nedströms provtagningsstationerna. I provtagningsstationer tas kontinuerligt prov ur avloppsvattnet. Avsikten är att underlätta spårning av källor till främst metallutsläpp. Prover tas ut automatiskt och sparas i 12 dagar av provtagare, provtagarna är självtömmande och självdiskande. Prover kan i efterhand analyseras och ge besked om från vilket tillrinningsområde en ökad mängd föroreningar i inkommande vatten kommer till Ryaverket.



Figur 1. Placering av provtagningsstationer på tunnelnätet.

Vid spårningar som upptäckts på nätet används ofta andra typer av spårningsverktyg som onlineinstrument, passiva provtagare (t ex Ecoscope) eller annat typ av portabel provtagningsutrustning. Då uppströmsenheten även har tillgång till detaljerade kartor på ledningsnätet kan provtagning i förgreningar leda spårningen vidare till utsläppskällan. Kunskap om verksamhetens processer samt kemikaliehantering i närheten kan också snabba på en spårning. I de fall där utsläppet syns, luktar eller är snabbt analyserbart lyckas oftast spårningen och den förorenande verksamheten krävs på åtgärder. Varje spårning dokumenteras i en rapport för att ha till hands om samma problem dyker upp igen och som underlag för eventuella ekonomiska krav från Gryaab eller VA-huvudman.

Spårning av akut utsläpp sker antingen på initiativ av delägarkommunernas VA-enhet, kommunernas miljöförvaltningar, polisen, allmänheten eller av Uppströmsenheten.

## Projekt

Projekt med målet att kartlägga och reducera mängden oönskade ämnen in till Ryaverket har drivits sedan Ryaverket startades 1972 men även tidigare hos Göteborgs va-verk i syfte att skydda ledningar mm. Ett antal projekt genomförs normalt årligen av Uppströmsenheten. Projekten kan innebära egna undersökningar och utredningar, medverkan i arbetsgrupper, samarbete med myndigheter, andra reningsverk och övriga intressegrupper.

Vissa projekt resulterar i konkreta åtgärder, andra i rapporter som kan användas tillsammans med andra undersökningar för framtida agerande eller för att öka kunskaperna om kvalitetsfrågor för avloppsvatten. Resultaten från de egna undersökningarna dokumenteras i Gryaabs rapportserie.

Exempel på återkommande projekt är referensprovtagningar i provtagningsstationer på nätet för utvärdering av sammansättningen på inkommande vatten, samt hushållspillvattenprovtagning för utvärdering av sammansättning på det vatten som Gryaab är skyldig att ta emot.

## Ämnen upptagna i vattendirektivet

Uppströmsenheten arbetar främst med eliminering av oönskade ämnen då detta är fokus enligt Revaq. Oönskade ämnen innefattar enligt nuvarande Revaq standard utfasningsämnen enligt Kemikalieinspektionens prioriteringsguide PRIO, ämnen från SIN-list som inte ingår i prioriteringsguiden, tillkommande kemiska ämnen och prioriterade ämnen enligt ramdirektivet för vatten. Vid granskning av verksamhetens kemikalielistor görs dock alltid en bredare utvärdering av ämnens miljöfarlighet samt eventuell påverkan på Ryaverkets processer.

## Prioriterade ämnen

Många av ämnena i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) bilaga 6 tabell 1 är bekämpningsmedel i form av till exempel; herbicider, insekticider samt pesticider.

Uppströmsenheten bedriver inte aktivt uppströmsarbete mot lantbrukare då vatten från denna typ av verksamhet bör vara ansluten till recipient. Inom Gryaabs tillrinningsområde finns också begränsad mängd åkermark. Även om Uppströmsenheten inte har haft fokus på dessa ämnen så har Gryaab analyserat flera av dessa bekämpningsmedel i olika projekt. Ett projekt som har finansierats av Havs och vattenmyndigheten och utförts av VA-teknik Södra år 2015, beskrivs i rapporten; Ozonering för nedbrytning av organiska mikroföroreningar.

I rapporten presenteras analysresultat på utvalda biocider vissa är upptagna i vattendirektivet. För fem av substanserna i nuvarande bilaga 6 tabell 1 (isoproturon, diuron, terbutryn, atrazin samt cybutryn) finns gränsvärden för kemisk ytvattenstatus.

De uppmätta organiska biociderna uppmättes i koncentrationer mellan 0,02 och 70 ng/l i utgående vatten från Ryaverket. Enligt rapporten ligger uppmätta koncentrationer för merparten av ämnena minst en tiopotens lägre än och ungefär två tiopotenser under maximal tillåten koncentration (MAC-MNK). Endast cybutryn uppmättes i koncentrationer i samma storleksordning som årsmedelvärdet (AA-MNK) (maxvärde före spädning var 1,4 ng/l jämfört med AA-MNK på 2,5 ng/l).

I rapporten presenteras också hur koncentrationer varierar med olika flöden. Mängden biocider tycks enligt rapporten öka med ökande flöde. Orsaken till ökningen kan teoretiskt bero på två olika faktorer. Antingen att avskiljningen minskar med ökat flöde genom till exempel förbildning av vatten eller sämre reningskapacitet, eller att bidraget till ledningsnätet ökar.

När det gäller bekämpningsmedel och träskyddsmedel har uppströmsenheten bedömt att dessa kan inkomma till Gryaab från till exempel. förbränningsanläggningar där exempelvis trä förbränns.

Uppströmsenheten kontrollerade förekomst av några bekämpningsmedel i samband med hushållspillvattenprovtagningen 2006/2007, inga halter kunde då detekteras i varken inkommande vatten eller i hushållspillvatten, se Gryaab Rapport 2008:6. I senaste referensprovtagningen på provtagningsstationerna i tunnelnätet har också förekomst av några bekämpningsmedel kontrollerats i inkommande vatten, se Gryaab rapport 2015:9. Inga detekterade halter kunde heller då påvisas. Även den hushållspillvattenprovtagning som gjordes 2017-2018, se Gryaab Rapport 2019:5 visade i stort sett inga detekterade halter. Ett undantag är påvisad halt AMPA som är en nedbrytningsprodukt från glyfosat som är ett utpekat särskilt förorenande ämne enligt HVMFS 2019:25.

Andra förbränningsprodukter och träskyddsmedel som PAH:er, dioxiner, flouranten har också kontrollerats i de ovan nämnda hushållspillvattenprovtagningarna. Resultaten visar på viss förekomst. Uppströmsenheten har också låtit andra typer av verksamheter, där misstanke om förorening finns, utvärdera förekomst av PAH:er som till exempel, deponier, räddningstjänsten samt förbränningsanläggningar.

Andra ämnen upptagna i HVMFS 2019:25 bilaga 6 tabell 1 som förväntas förekomma mer frekvent inom Gryaabs tillrinningsområde är. lösningsmedel, tillsatser i färger och lacker och lim, mjukgörare till plaster, flamskyddsmedel med flera. Ett antal provtagningar har gjorts för att utreda förekomst av dessa ämnen. Tabellen nedan visar att vissa ämnen har detekterats i inkommande vatten samt i provtagningsstationer på tunnelnätet, vissa kan härröras till hushållspillvatten, medan andra troligen kommer från andra källor. Analyser på utgående vatten i referensprovtagningen visar generellt på värden under rapporteringsgräns.

<b>Grupp av ämnen</b>	<b>Parameter</b>	<b>Hushållspillvatten -provtagning år 2006/2007</b>	<b>Referens-provtagning år 2014/2015</b>	<b>Hushållspillvatten -provtagning år 2017-2018</b>
Lösningsmedel	Bensen	Detekterat enbart i hushållspillvatten, ej i inkommande vatten	Ej analyserat	Detekterat både i hushållspillvatten och i inkommande vatten
Lösningsmedel	1,2-diklorethan, diklormetan,	Ej detekterat	Ej detekterat	Ej detekterat
Lösningsmedel	Triklorometan	Ej detekterat	Detekterat på inkommande samt i provtagningsstationer	Detekterat enbart i hushållspillvatten, ej i inkommande vatten
Lösningsmedel	Hexaklorbensen	Ej detekterat	Ej analyserat	Ej detekterat
Lösningsmedel	DEHP	Detekterat både i hushållspillvatten och i inkommande vatten	Ej analyserat	Detekterat både i hushållspillvatten och i inkommande vatten
Lösningsmedel	Nonylfenol, oktyfenol	Detekterat både i hushållspillvatten och i inkommande vatten	Ej detekterade halter i referensprovtagningen	Detekterat både i hushållspillvatten och i inkommande vatten
Mjukgörare:	Triklorbenener	Ej detekterat	Ej analyserat	Ej detekterat
Tillsatser i färg, textil, lacker och lim	Tributyltenn - föreningar	Vissa detekterades både i hushållspillvatten och i inkommande vatten	Merparten ej detekterat, monobetyltenn och dibetyltenn detekterat i provtagningsstation ej i inkommande vatten.	Vissa detekterades både i hushållspillvatten och i inkommande vatten
Tillsatser i färg, textil, lacker och lim	PFOS	Detekterat både i hushållspillvatten och i inkommande vatten	Ej detekterat	Detekterat i inkommande vatten

Tillsatser i färg, textil, lacker och lim	HBCDD	Ej detekterat	Ej analyserat	Ej detekterat
Brandskydd samt smutsavvisande	Bromerade difenyletrar	Vissa detekterades både i hushållspillvatten och i inkommande vatten	Vissa detekterades i referensprovtagningen	Vissa detekterades både i hushållspillvatten och i inkommande vatten
Brandskydd samt smutsavvisande	Tributyltenn - föreningar	Vissa detekterades både i hushållspillvatten och i inkommande vatten	Merparten ej detekterat, monobetyltenn och dibetyltenn detekterat i provtagningsstation ej i inkommande vatten.	Vissa detekterades både i hushållspillvatten och i inkommande vatten
Brandskydd samt smutsavvisande	Pentaklorfenol	Ej detekterat	Ej analyserat	Ej detekterat

Tabell 1. Förekomst av olika ämnen i HVMFS 2019:25 bilaga 6, tabell 1 som detekterats i inkommande vatten samt i provtagningsstationer på tunnelnätet.

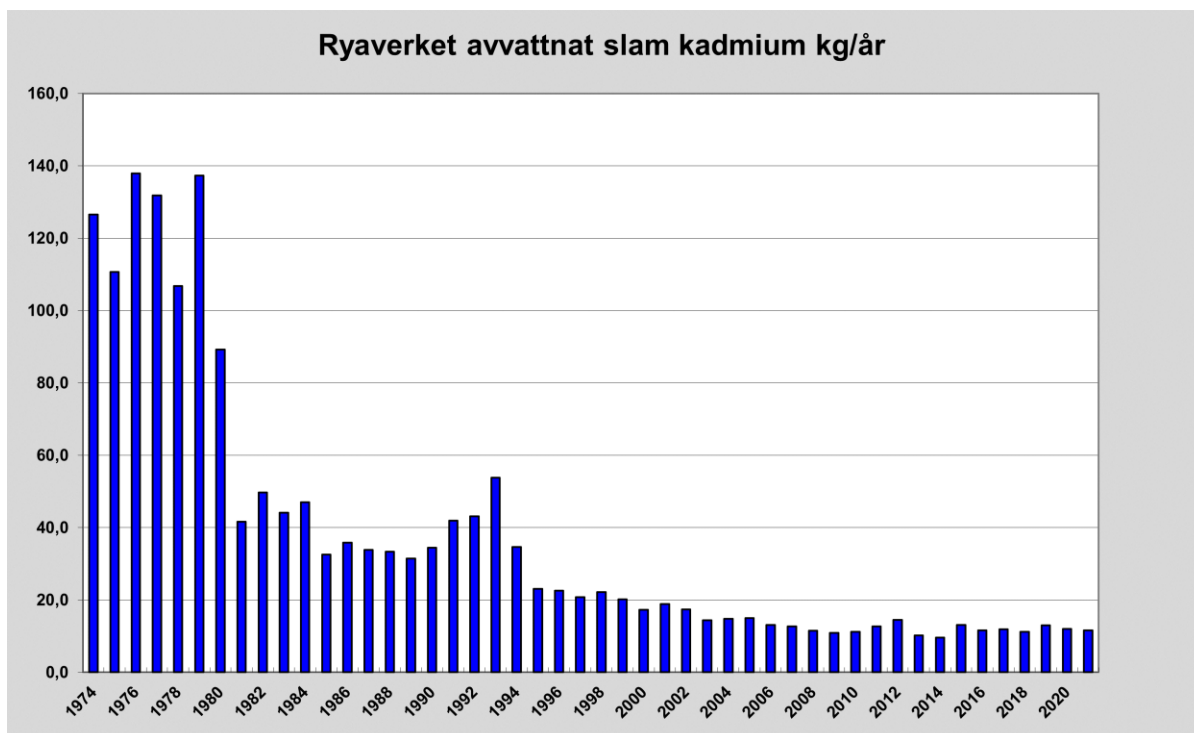
## Metaller

De metaller och dess föreningar som är upptagna i HVMFS 2019:25 bilaga 6 tabell 1, är kadmium, bly, kvicksilver och nickel. Uppströmsenheten arbetar aktivt med utvärdering och minskning av dessa. Varje år utvärderas minskningsbehovet av metaller i slam baserat på årsamlingsprov samt satta gränser inom Revaq samt gällande och föreslagna förordningar. Efter utvärdering prioriteras de metaller som man finner behov av att jobba aktivt med för att minska. Av de metaller som är upptagna i bilaga 6 är koppar, kadmium och bly prioriterade spårelement under 2023. Gryaab rapporter som beskriver bidragande källor samt handlingsplaner för minskning av inkommande mängder för kadmium, kvicksilver och bly har tagits fram, se mer under referenser.

## Kadmium

Kadmium är den metall som diskuteras främst inom slamkvalitet. Enligt Revaq standarden är kadmium alltid ett utvalt prioriterat spårelement.

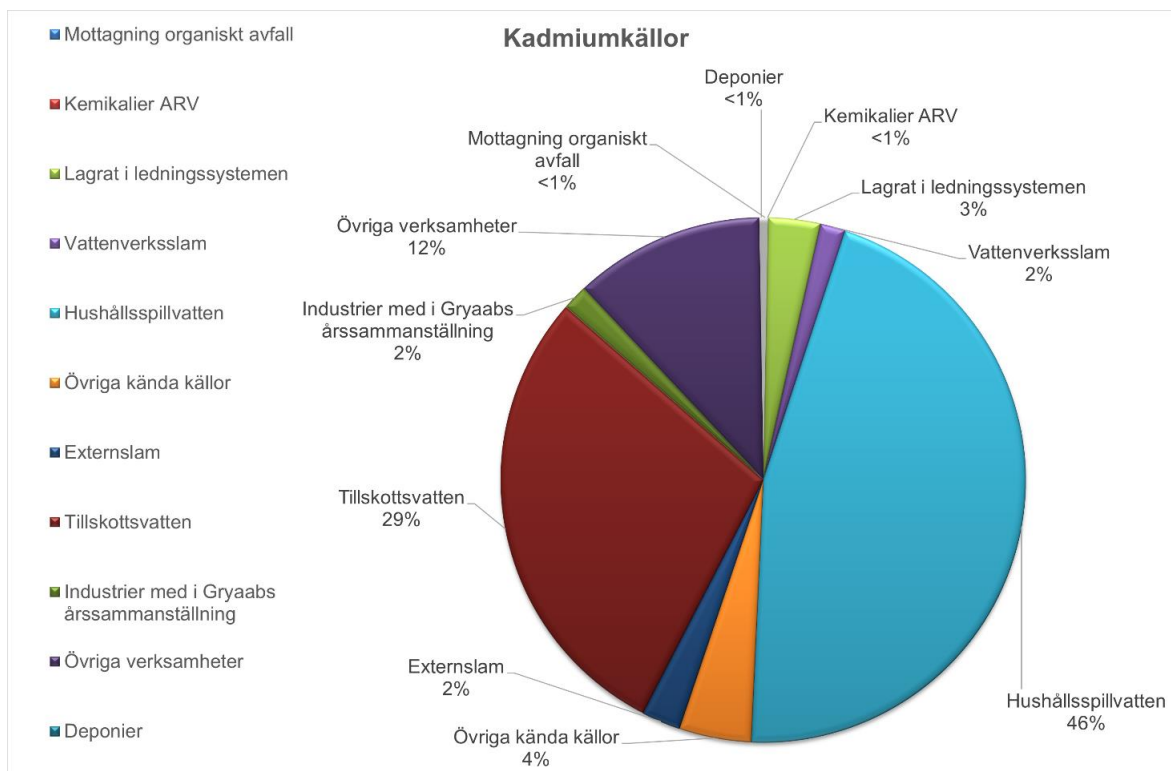
Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål uttryckt i mängd är att kadmium år 2024 inte får vara högre än 10,4 kg. Då Kadmiuminnehållet i slam idag är 11,6 kg innebär det att kadmiummängden i Ryaverkets slam i stort sett måste minska med drygt 1 kg fram till år 2024. Figuren nedan visar hur mängderna i slam har minskat på Ryaverket från år 1974.



Figur 4. Utvecklingen av kadmiumtillförseln till Ryaverket från 1974-2021.

Den långa trenden på kadmiumtillförsel till Ryaverket och i slammet är utan tvekan positiv, det vill säga med minskande tillförsel. I figuren ovan visas avskild mängd kadmium i Ryaverkets slam årligen mellan åren 1974-2021. I diagrammet kan det tydligt utläsas hur kadmiumförbudet slog igenom i början på 1980-talet. På något eller några år sjönk innehållet av kadmium i slammet från en nivå på ca 130 kg per år, till en nivå på ca 40 kg per år. Från den nivån har sedan kadmiuminnehållet fortsatt att sjunka till en relativt stabil nivå och ligger idag på drygt 11 kg årligen. Topparna under mitten av 90-talet beror på illegal dumpning som spårades och lagfördes. En orsak till att kadmiumhalterna var högre 2011 och 2012 än 2010 är att det inkommande flödet var högt. En undersökning av sambandet mellan flöde och inkommande kadmiummängder visar att det finns en bra korrelation och att skillnaden i flödet i stort sett förklarar skillnaden i kadmiumflöde mellan åren. Kadmiummängden är proportionell mot flödet vilket indikerar att de ökade metallmängderna beror på bidrag från dagvatten vid höga flöden, samt ursköljning av material från lednings- och tunnelsystem.

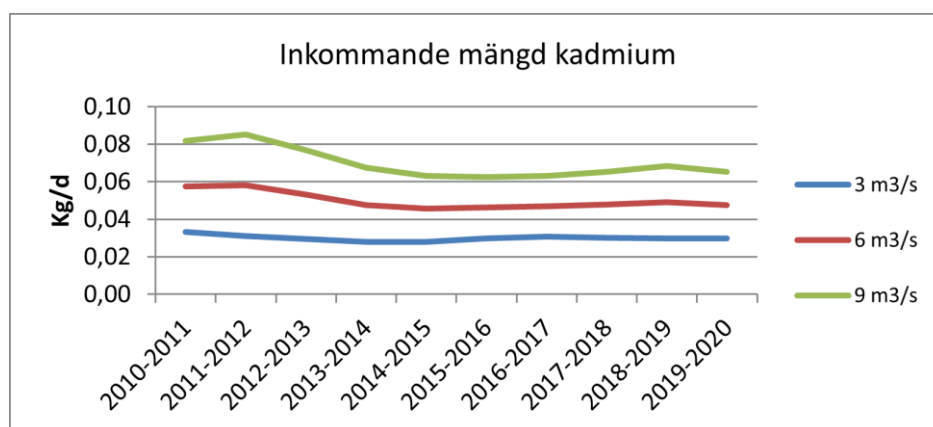
I tårtbitsdiagrammet nedan presenteras källor till kadmium i avloppsvattnet baserat på data från år 2021. Fördelningen är i de flesta fall baserade på mätningar och beräkningar men i viss mån överslagsmässiga bedömningar.



Figur 5. Tårtbitsdiagram över kadmiumbidraget till Ryaverket år 2021.

Tårtbitsdiagrammet visar att merparten av kadmiumbidraget kommer från hushållspillvatten (46%) samt tillskottsvatten (29%). I denna rapport benämner vi dagvatten och inläckage av grundvatten som tillskottsvatten. För mer information om handlingsplan för att minska inkommande mängder, se Gryaab Rapport 2013:5.

Då tillskottsvatten bidrar med en stor andel har vidare utredningar gjorts för att utreda hur olika flöden in till Ryaverket påverkar bidraget. I figur 6 nedan visas hur inkommande mängder kadmium varierar med inkommande flöde.



Figur 6. Historisk utveckling av inkommande mängder kadmium vid olika flöden i m³/s.

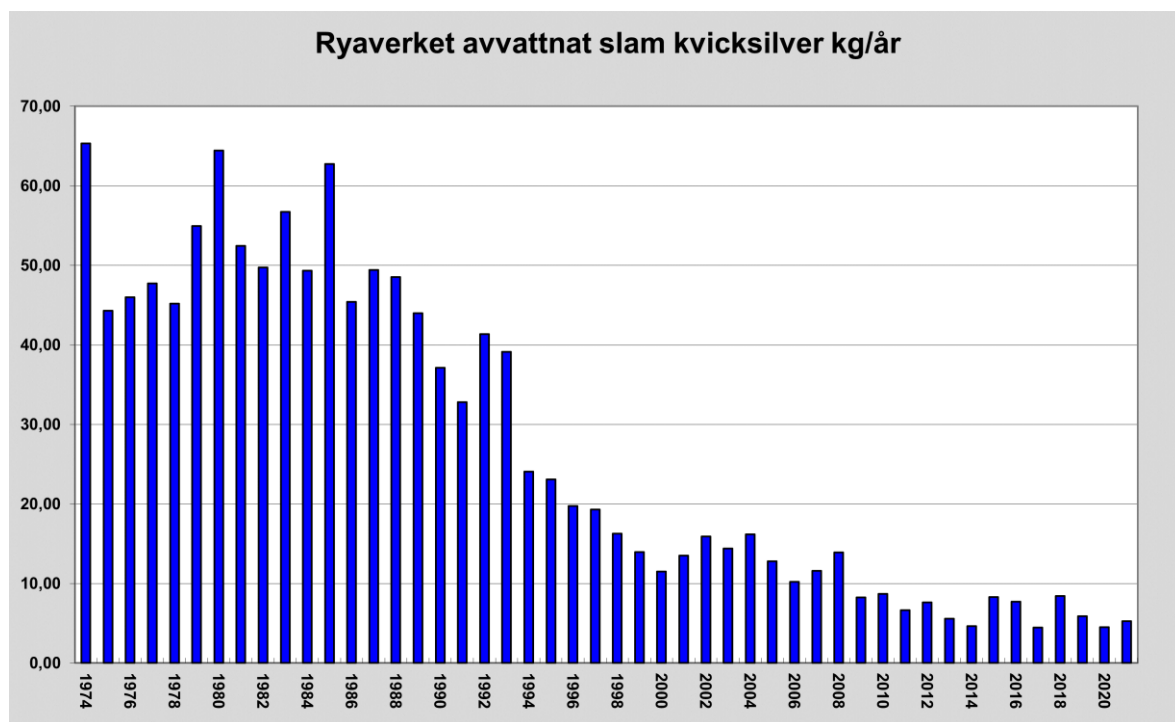
Figuren visar att mängden inkommande kadmium ökar med ökat flöde. Vid låga flöden (3m³/s) ses ingen betydlig minskning under de senare åren. Normalflödet in till Ryaverket ligger runt 4 m³/s och merparten av bakgrundsmängden vid 3 m³/s bedöms komma från hushållen. Vid högre flöden, 6 respektive 9 m³/s ses en ökning i inkommande mängder per dygn. Denna ökning av

bidraget in till Ryaverket bedöms bero på bidrag från dag och dränvatten genom till exempel. Kadmiumförorenat trafikdagvatten. En viktig källa till minskning av inkommande mängder är således tillskottsvatten. Positivt är att en något minskande trend ses under de senare åren.

## Kvicksilver

Kvicksilver är ett av de allra farligaste miljögifterna och giftigare mot mikroorganismer än kadmium och bly. Spridning av kvicksilver kan ske över långa avstånd i atmosfären och ansamling kan ske i mark, vatten och levande organismer. Trots att Sverige har minskat utsläpp och användningen av kvicksilver sedan 1990-talet fortsätter ändå halterna att öka i miljön. Orsaken till ökningarna är främst långväga lufttransporter från övriga Europa och världen.

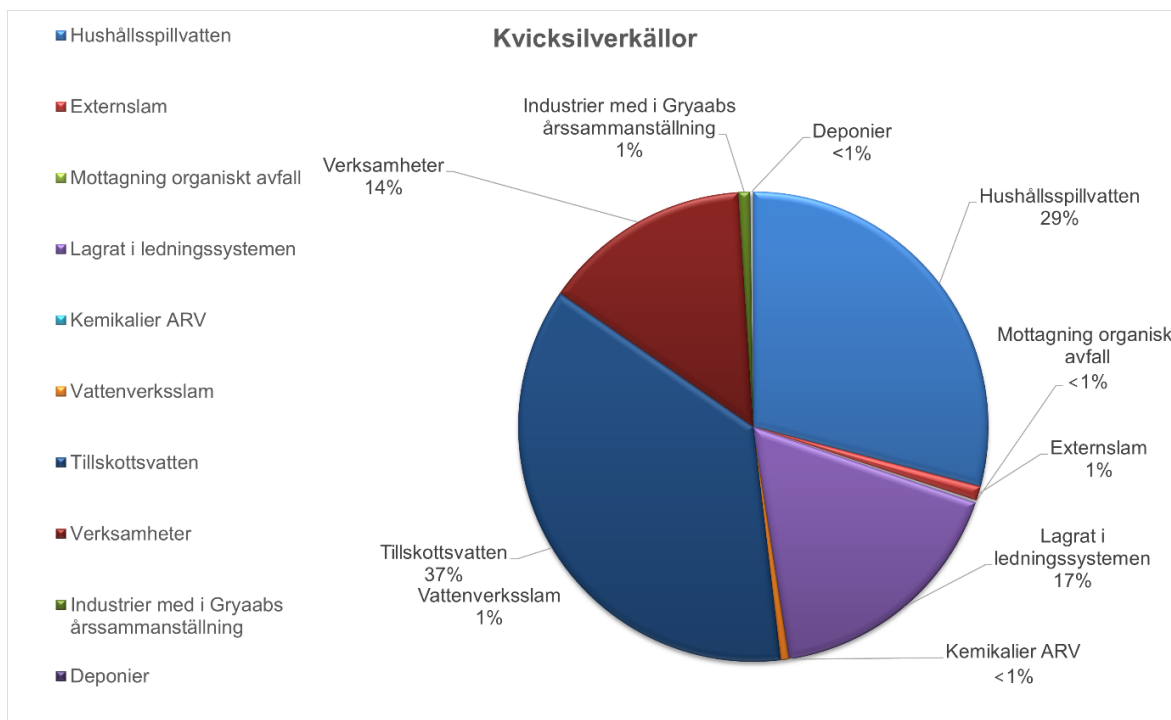
Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att kvicksilver uttryckt i mängd kg år 2024 inte får vara högre än 11,2 kg vilket innebär att kvicksilvermängden på ca 5 kg i Ryaverkets slam redan ligger under de framtida kvalitetsmålen. Enligt Revaq är kvicksilver alltid ett utvalt prioriterade spårelement om det ligger över 50 procent av tillåtet gränsvärde i slamgivan, i g/ha. Inkommande mängder till Ryaverket har minskat under åren, i figuren nedan visas hur mängderna i slam har minskat på Ryaverket från år 1974.



Figur 7. Utvecklingen av kvicksilvertillförseln till Ryaverket från 1974-2021.

Mängden kvicksilver till avloppsreningsverket har minskat rejält sedan 1970-talet. Från tillförsel upp mot ca 60 kg/år har idag den årliga mängden minskat till drygt 5 kg. Lagstiftning, ett nationellt arbete med att få bort användning samt aktivt uppströmsarbete hos avloppsreningsverken har resulterat i att samhällets användning av kvicksilver har minskats kraftigt. Uppströmsarbetet har bland annat innefattat kravställning på industrier och andra verksamheter att minska och ta bort kvicksilverinnehåll i avloppsvattnet.

Tårbitsdiagrammet nedan visar källor till kvicksilver i avloppsvattnet. Fördelningen är i de flesta fall baserade på mätningar och beräkningar, men i viss mån även överslagsmässiga bedömningar.

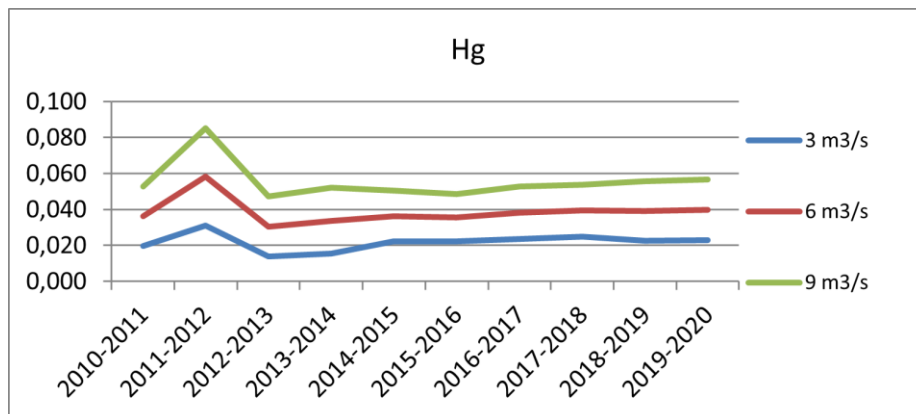


Figur 8. Tårtbitsdiagram över kvicksilverbidraget till Ryaverket år 2021.

Kartläggningen över kvicksilverbidraget för år 2021 visar att en av de större källorna till kvicksilvret är tillskottsvatten ca 37%. I tillskottsvattnet ingår läckage från det som finns lagrat i ledningar från tandkliniker. Även de lagringar som finns i hela avloppsledningssystemet inom Gryaabs upptagningsområde representerar en större del (17%). Därefter är hushållsspillvatten den största källan (ca 20 %). För mer information om bidragande källor samt handlingsplan för att minska inkommande mängder, se Gryaab Rapport 2012:5.

I Gryaab Rapport 2016:3 har en förstudie gjorts för att utreda behovet av sanering av avloppsledningar från tandläkarkliniker. Slutsatserna av studien är att det fortfarande finns ett stort behov av fortsatt sanering för att minska bidraget som finns ansamlad i ledningsnätet.

Liksom för kadmium ovan ökar mängderna inkommande kvicksilver med ökat flöde. I figuren nedan visas hur inkommande mängder kvicksilver varierar med inkommande flöde.

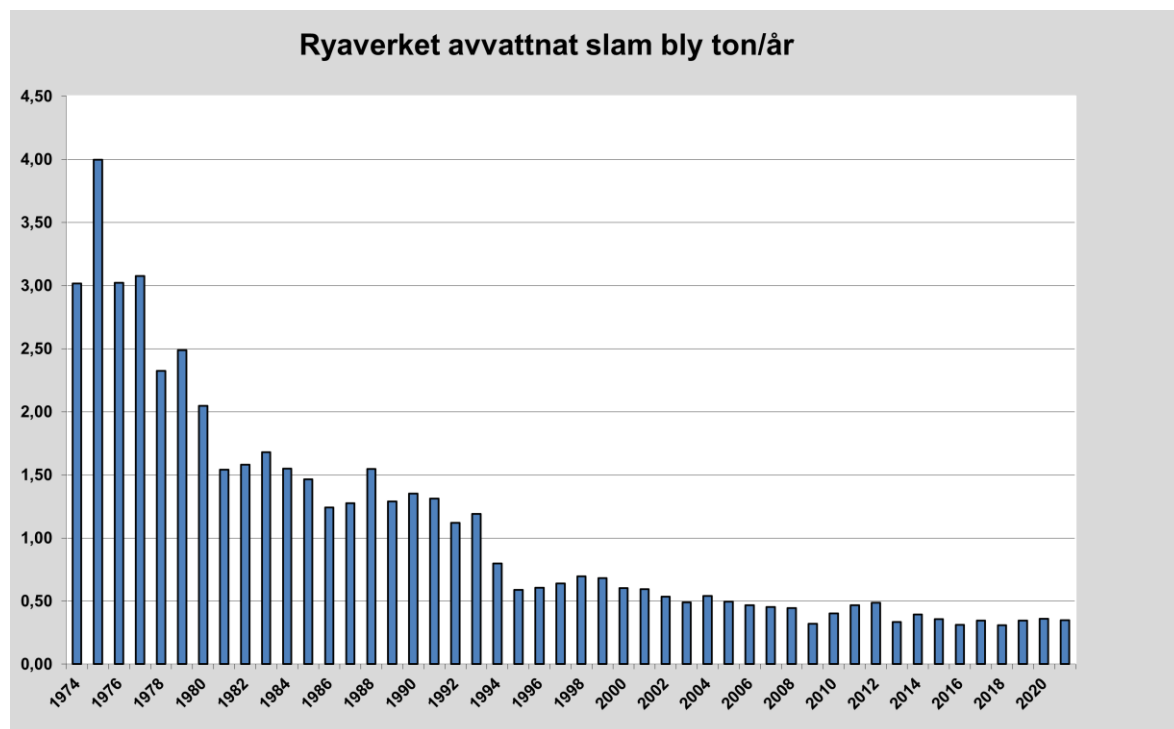


Figur 9. Historisk utveckling av inkommande mängder kvicksilver vid olika flöden i m<sup>3</sup>/s.

Figuren ovan visar att mängden kvicksilver som kommer med de högre flödena, innehållande mer tillskottsvatten, har legat relativt stabilt från år 2013. Jämfört med kadmium ovan ses för kvicksilver ingen minskande trend under de senaste åren.

## Bly

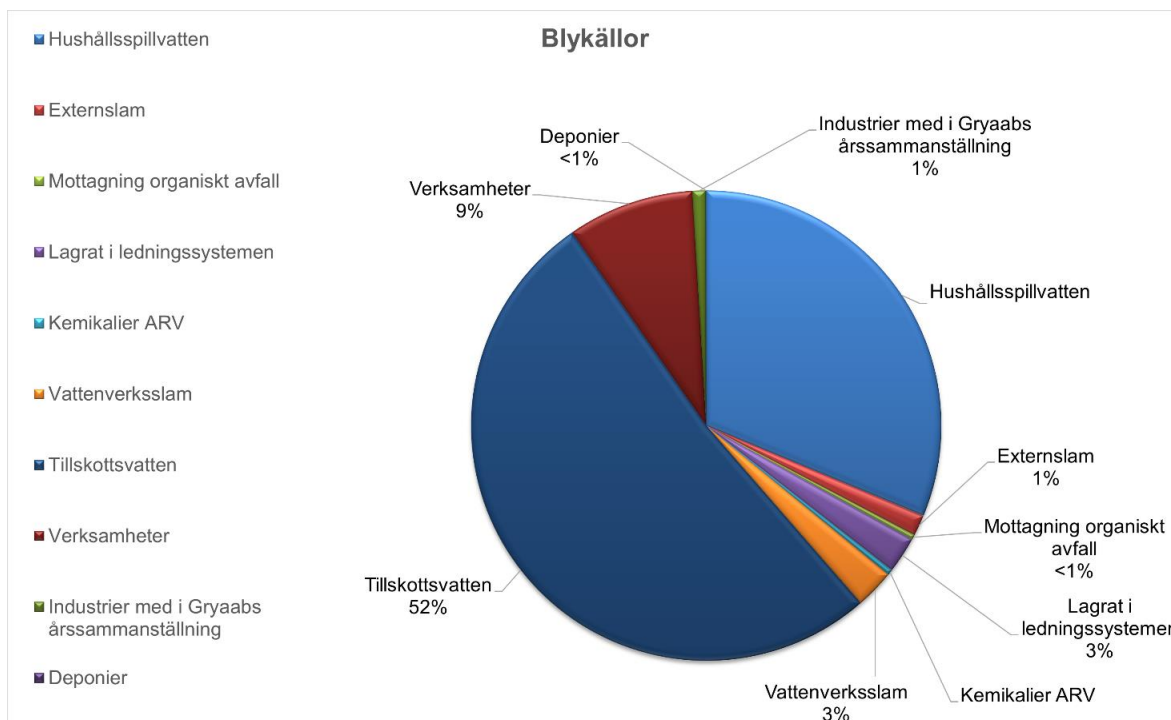
Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att bly 2024 inte får vara högre än 0,51 ton/år vilket innebär att dagens mängd på ca 0,35 ton i Ryaverkets slam redan ligger under de framtida kvalitetsmålen. Enligt Revaq är bly alltid ett utvalt prioriterade spårelement om det ligger över 50 procent av tillåtet gränsvärde i slamgivan, i g/ha. Därför är bly ett prioriterat spårelement 2023.



Figur 10. Mängd ton bly i Ryaverkets avvattnade slam från år 1974-2021.

Av figuren ovan framgår att mängden i slammet har minskat från det att mätningarna startade år 1974. Mycket av den tidigare minskningen kan härledas till förbudet mot blyad bensin. Från 2000-talet och framåt har halterna legat på runt 500 kg/år. Det kan noteras att kurvan verkar ha planat ut och halten minskar inte längre lika mycket.

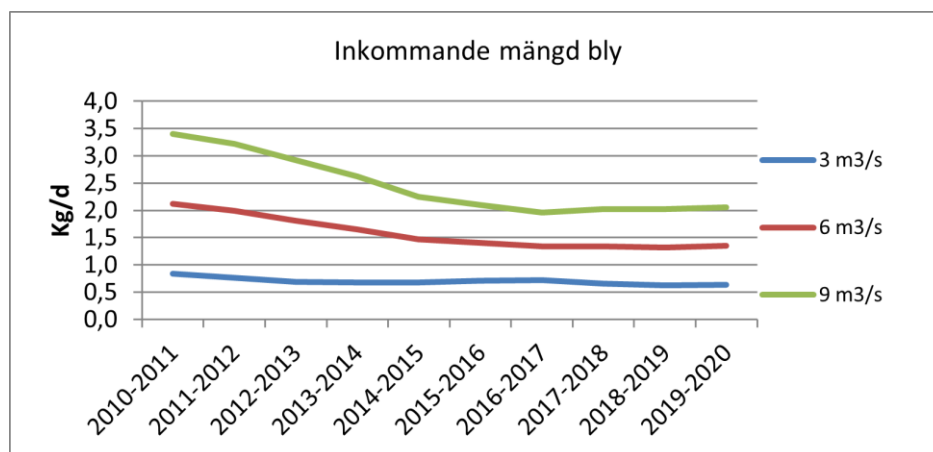
Tårbitsdiagrammet nedan visar källor till bly i avloppsvattnet år 2021. Fördelningen är i de flesta fall baserade på mätningar och beräkningar men i viss mån överslagsmässiga bedömningar.



Figur 11. Tårtbitsdiagram över blybidraget till Ryaverket år 2021.

Kartläggningen över blybidraget för år 2021 visar att de största källorna till bly är tillskottsvatten (ca 52 %) följt av hushållspillvatten (ca 19 %).

Liksom för kadmium och kvicksilver ovan ökar mängderna inkommande bly med ökat flöde. I figuren nedan visas hur inkommande mängder bly varierar med inkommande flöde.



Figur 12. Historisk utveckling av inkommande mängder bly vid olika flöden i m<sup>3</sup>/s.

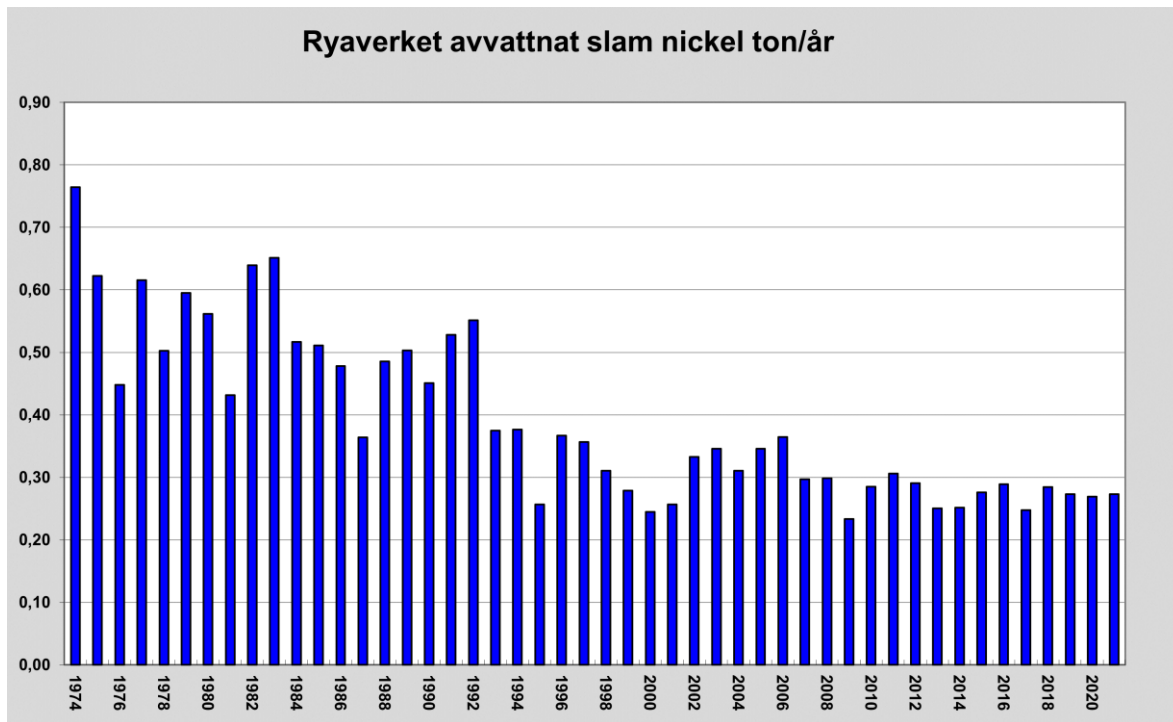
Figur 12 indikerar att tillförseln av bly med tillskottsvatten har sjunkit jämfört med när utvärderingen började 2010-2011 fram till 2019-2020. Innehållet av bly vid lågflöde, 3 m<sup>3</sup>/s ser ut att vara relativt oförändrat över samma tid, vilket tyder på stabilt låga halter av bly i spillvatten.

## Nickel

Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att nickel uttryckt i mängd år 2024 inte får vara högre än 510 kg vilket innebär att dagens nickelmängd på ca 275 kg i Ryaverkets slam redan ligger under de framtida kvalitetsmålen. Mot bakgrund av detta har inte nickel

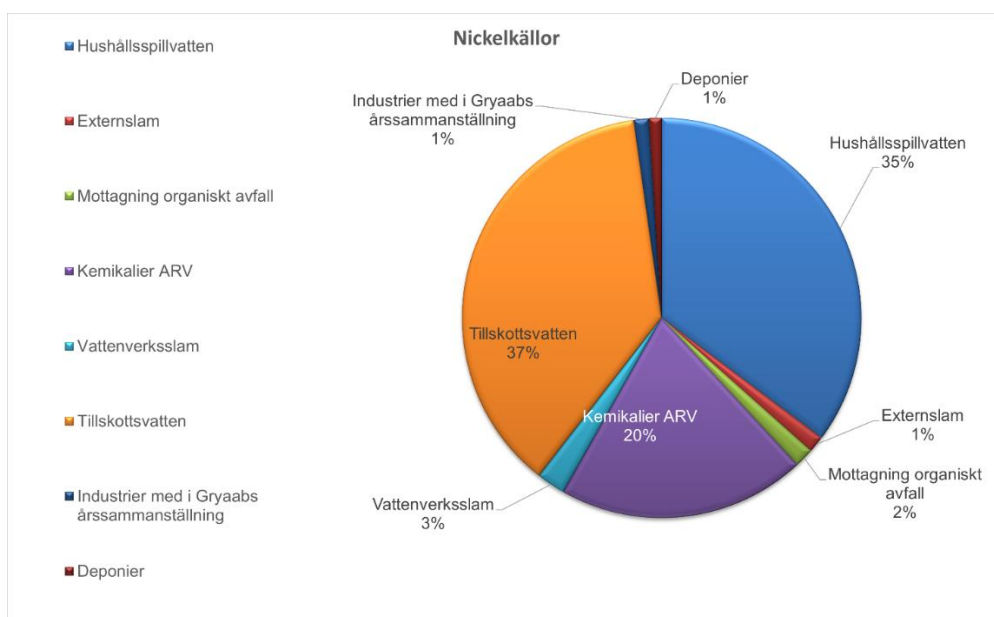
valts ut som en prioriterad metall inom Revaarbetet, dock pågår övrigt arbete med att utvärdera samt minska bidraget.

Inkommande mängder till Ryaverket har minskat under åren. I figuren nedan visas hur mängderna i slam har minskat på Ryaverket från år 1974.



Figur 13. Mängd ton nickel i Ryaverkets avvattnade slam från år 1974-2021.

När det gäller nickel bidrar Ryaverket själv till förorening i slammet. I fällningskemikalien järnsulfat som används finns nämligen en viss nickelförorening. För vidare information se Gryaab rapport 2012:15. Enligt rapporten är nickelbidraget från järnsulfat betydelsefullt, bidraget står för ca 20-30% av inkommande mängd nickel.



Figur 14. Tårtbitsdiagram över nickelbidraget till Ryaverket år 2021.

## Särskilda förorenande ämnen

Särskilda förorenande ämnen är listade i bilaga 5, tabell 1 Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten; (HVMFS 2019:25).

I listan över särskilda förorenande ämnen finns flera bekämpningsmedel och läkemedelssubstanser. I det projekt som utförts av VA-teknik Södra Rapport 2:2015, har läkemedelssubstanser i utgående vatten utvärderats. Rapporten anger att det finns förekomst av läkemedel i utgående vatten. Läkemedelshalterna varierar kraftigt. Högst koncentrationer uppmättes av kontrastvätskorna iohexol (max 14,7 µg/l), iopamidol (max 8,9 µg/l) samt iomoprolol (max 7,2 µg/l). Andra ämnen som återfinns i högre koncentrationer i utgående vatten är bland annat metoprolol (max 1,7 µg/l), diklofenak (max 919 ng/l) och atenolol (max 699 ng/l). Triklosan detekterades dock inte alls.-Av utredningen framgår också att massflödet för de flesta substanser ökar vid förhöjt flöde.

Orsaken till ökningen kan bero på två olika faktorer. Antingen att avskiljningen minskar med ökat flöde genom till exempel. Förbiledning av vatten eller sämre reningskapacitet, eller att bidraget till ledningsnätet ökar. Att haltbidraget av dessa substanser skulle öka med ökat flöde bedöms dock som mindre troligt. I projektet utfört av VA-teknik Södra år 2015 har även steroidhormoner utvärderats, av dessa finns 17-alfa-etinylöstradiol samt 17-beta-östradiol med på listan över särskilda förorenande ämnen. Dessa uppmättes i koncentrationer under kvantifieringsnivån i Ryaverkets utgående vatten (17β-östradiol <1,2 ng/l och 17α-ethinylöstradiol <1,2 ng/l). För vidare information, se VA-Teknik Södra Rapport nr 2 2015.

Övrigt särskilda förorenade ämnen är bland andra. Ammoniak, Bisfenol A, PFAS samt metaller. När det gäller ammoniak så sker normalt nedbrytning till kväve i Ryaverket. Uppströmsenheten kontrollerar att verksamheter inte skickar vatten med höga halter ammonium (över 60 mg/l) till spillvattennätet på grund av att det kan orsaka betongkorrosion i ledningsnätet. Bisfenol A har tidigare utretts på Ryaverket. I Gryaab Rapport 2016:5 presenteras förekomst i inkommande vatten samt nedbrytning av Bisfenol A. I inkommande vatten har detekterade halter påträffats, nedbrytningsgraden på Ryaverket för Bisfenol A är ca 50%.

Enligt gällande tillstånd så utreder Gryaab, under en provotid, anläggningens utsläpp för ett visst antal utvalda ämnen, som är upptagna i vattendirektivet. Dessa ämnen är ammonium/ammoniak, diklofenak, 17-beta, östradiol, 17-alfa-etinylöstradiol, zink, PBDE och PFOS. Utredningen ska innefatta hur utsläppen kan minskas och vilka åtgärder som krävs för att verksamheten inte ska försämra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna för ytvatten inom utsatt tid i berörda vattenförekomster. Redovisning ska göras tre år efter att tillståndet tagits i anspråk.

## Metaller

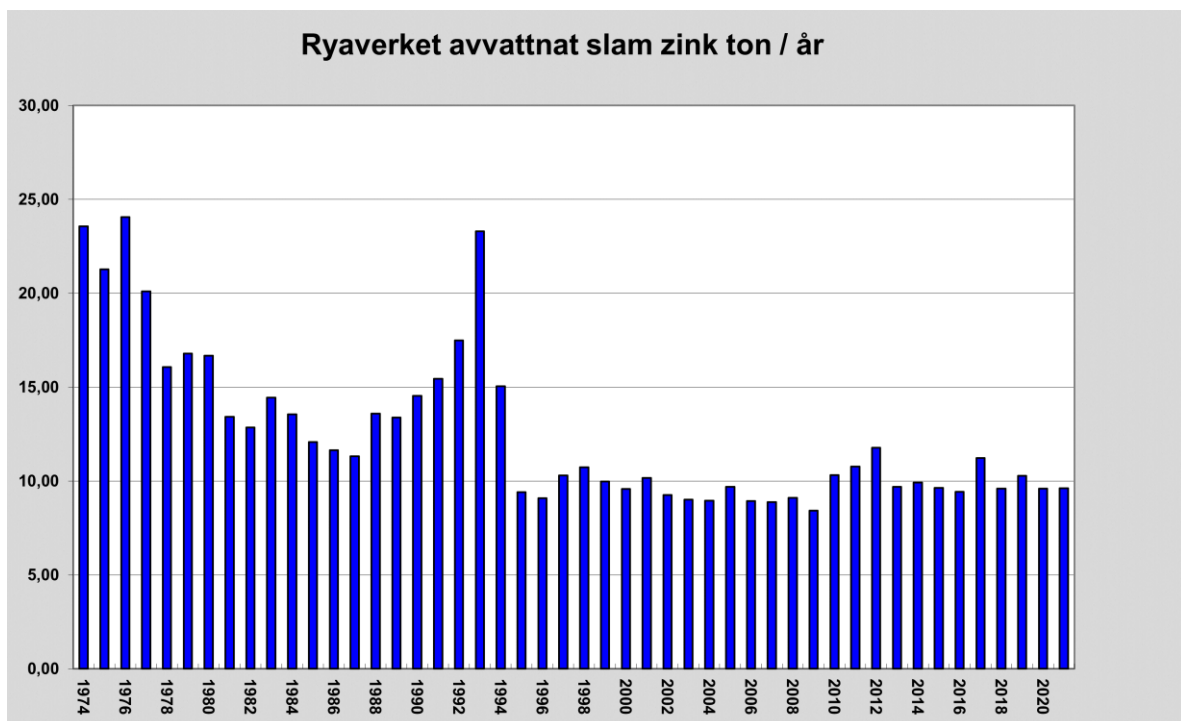
De metaller som tas upp i listan över särskilda förorenade ämnen är: arsenik och uran samt koppar, krom, och zink. Samtliga metaller utvärderas årligen av Uppströmsenheten i samband med analys av 60 spårelement i årsprov på slam (Revaq). För arsenik och uran finns inga kända källor och mängderna i slam bedöms som låga (i nivå med referenshalter i matjord). Gällande koppar, krom och zink utför Uppströmsenheten utvärdering och minskning av dessa enligt

beskrivning av metaller under avsnittet ämnen upptagna i Vattendirektivet ovan. Av metallerna koppar, krom och zink är endast koppar prioriterat spårelement under 2023 baserat på att mängden behöver minska. Rapporter som. Beskriver bidragande källor till dessa metaller i inkommande vatten samt möjliga handlingsplaner för minskning av inkommande mängder för zink och koppar är framtagna, se Gryaab rapporter 2013:2 och 2015:3.

## Zink

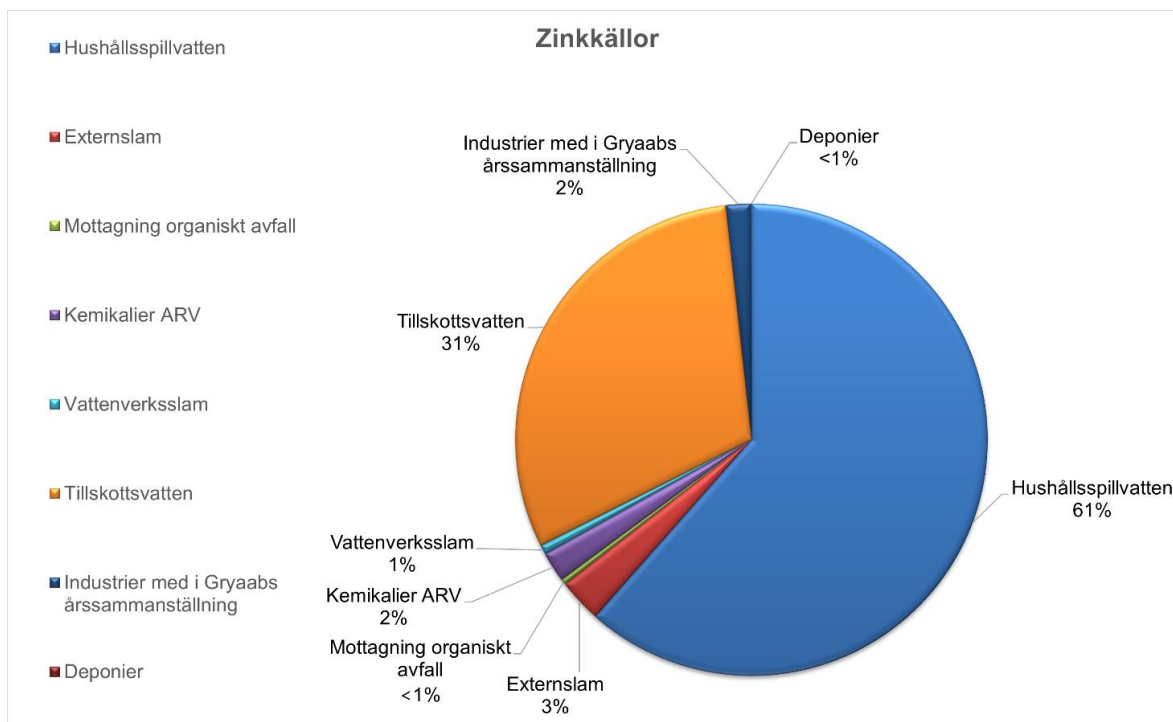
Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att zink uttryckt i mängd ton år 2024 inte får vara högre än 10,5 ton vilket innebär att dagens zinkmängd på ca 9,6 ton i Ryaverkets slam redan ligger under de framtida kvalitetsmålen.

Inkommande mängder till Ryaverket har minskat under åren, från mitten av 90-talet har dock inkommande mängder legat relativt konstant. I figuren nedan visas hur mängderna zink i slam har minskat på Ryaverket från år 1974. Topparna 1990-1994 beror på illegal dumpning som spårades och lagfördes.



Figur 16. Mängd ton zink i Ryaverkets avvattnade slam från år 1974-2021.

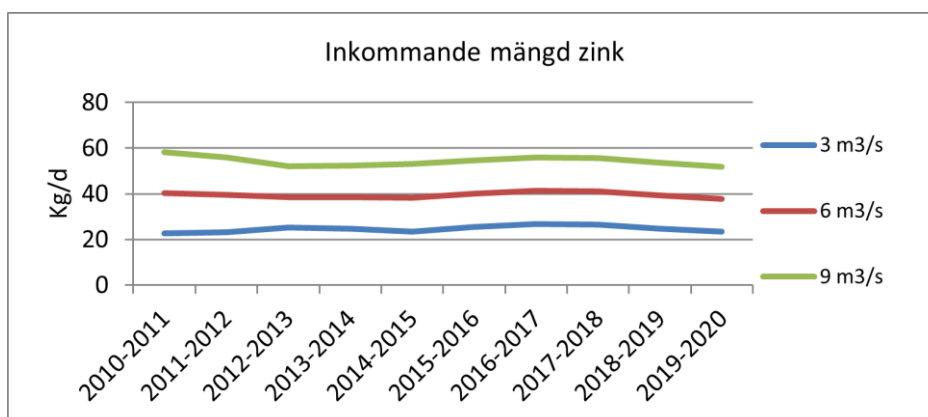
Tårtbitsdiagrammet nedan visar källor till zink i avloppsvattnet år 2021. Fördelningen är i de flesta fall baserade på mätningar och beräkningar men i viss mån överslagsmässiga bedömningar.



Figur 17. Tårtbitsdiagram över zinkbidraget till Ryaverket år 2021.

Utifrån de källor som identifierats kan konstateras att industrins användning av zink sannolikt inte är den stora delen av problemet med förhöjda zinkhalter i Ryaverkets slam. Hushållsspillvatten och dag- och dränvatten bidrar med störst andel av inkommande zinkmängder.

Liksom för metallerna ovan ökar mängderna inkommande zink med ökat flöde. I figuren nedan visas hur inkommande mängder zink varierar med inkommande flöde.

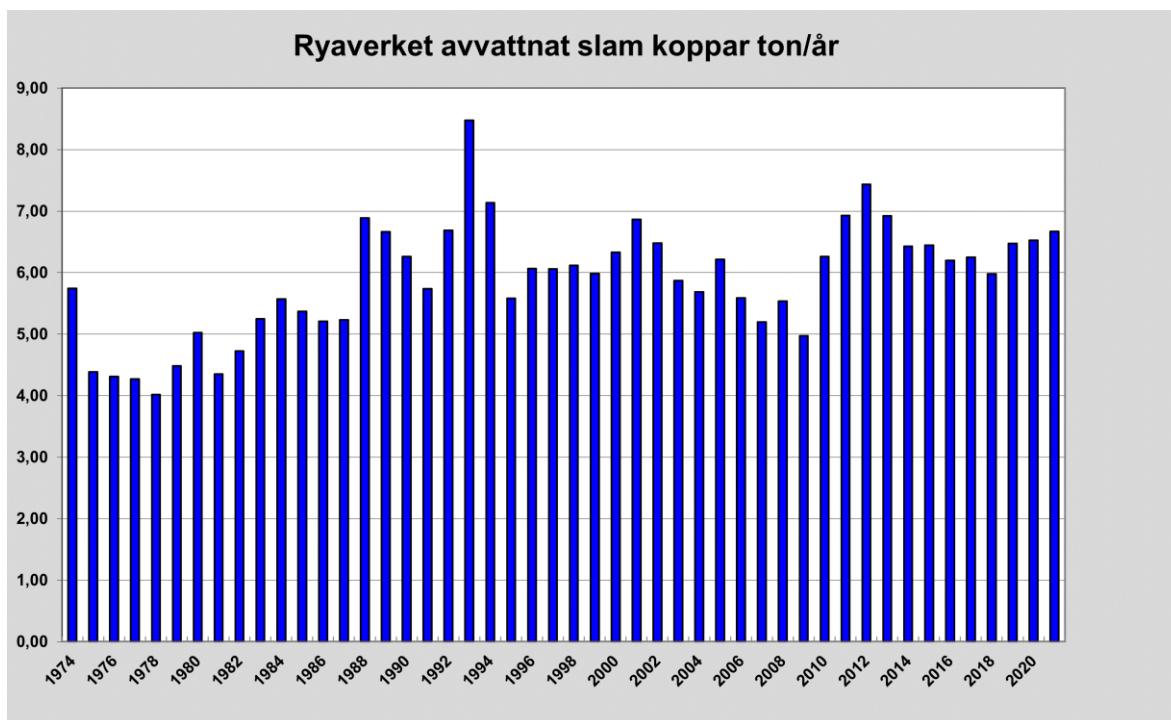


Figur 18. Historisk utveckling av inkommande mängder zink vid olika flöden i m<sup>3</sup>/s.

Mängden zink som kommer med de högre flödena, innehållande mer tillskottsvatten, har legat relativt stabilt från år 2010, eventuellt kan en svag minskning utläsas.

## Koppar

Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att koppar uttryckt i mängd ton år 2024 inte får vara högre än 6,1 ton vilket innebär att dagens kopparmängd på ca 6,7 ton i Ryaverkets slam behöver minska med drygt 540 kg.

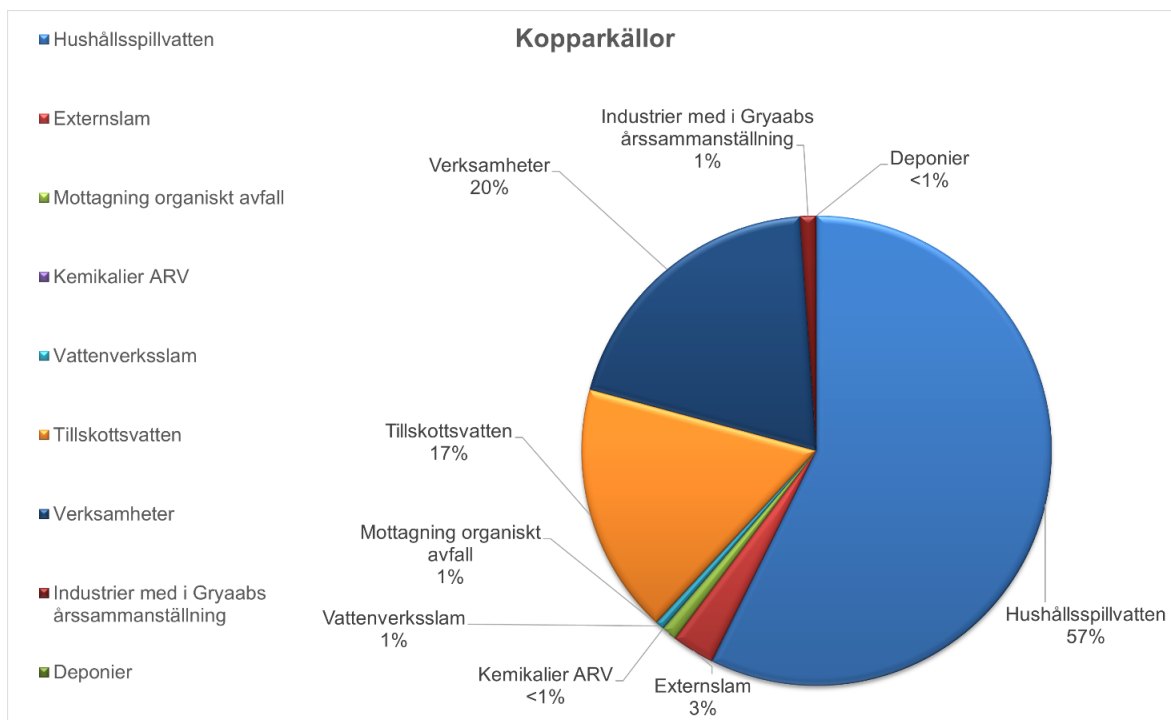


Figur 19. Mängd ton koppar i Ryaverkets avvattnade slam från år 1974-2021.

Av figuren ovan framgår inte någon långsiktig minskande trend. Det finns händelser under perioden som har inneburit förändringar i kopparmängden i slam. De viktigaste är kvalitetsförändringar på dricksvattnet i Göteborg. I början på 1990-talet genomfördes alkalinitets- och hårdhethöjningar på dricksvattnet i syfte att minska korrosionen på järnledningar och därigenom förbättra kvaliteten på dricksvattnet. Förändringarna hade dock motsatt effekt på kopparledningar, korrosionen av koppar ökade. Ytterligare en mindre justering av dricksvattenkemin gjordes runt 2010. Den stora mängden koppar under 1993 förklaras av identifierade otillåtna dumpningar av metallinnehållande farligt avfall på spillvattennätet.

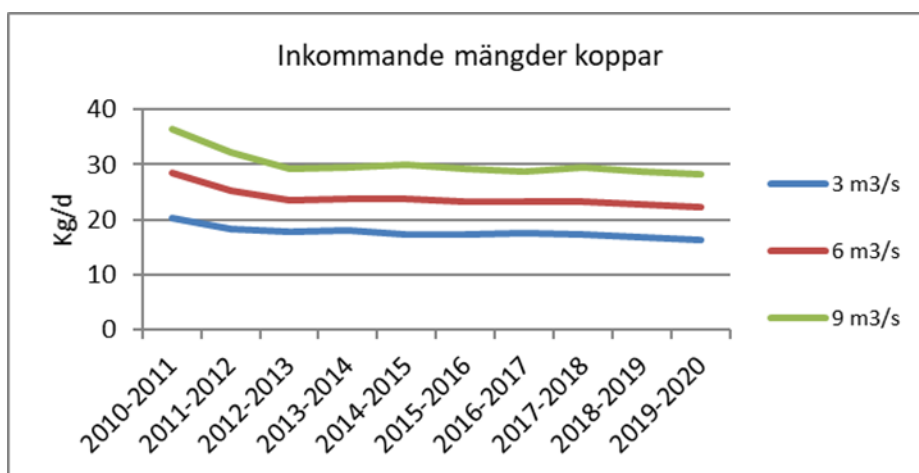
Under 2022 har ett nytt försök med mindre justeringar av dricksvattenkemin inletts. Förändringen innebär ett höjt börvärde för utgående pH från Lackarebäck samt en höjd nedre larmgräns för Alelyckan. Förhoppningen är att detta kommer ha en positiv påverkan på korrosion av koppar.

I tårtdiagram nedan visas källor till koppar i avloppsvattnet år 2021. Fördelningen är i de flesta fall baserade på mätningar och beräkningar men i viss mån överslagsmässiga bedömningar.



Figur 20. Tårtsbitsdiagram över kopparbidraget till Ryaverket år 2021.

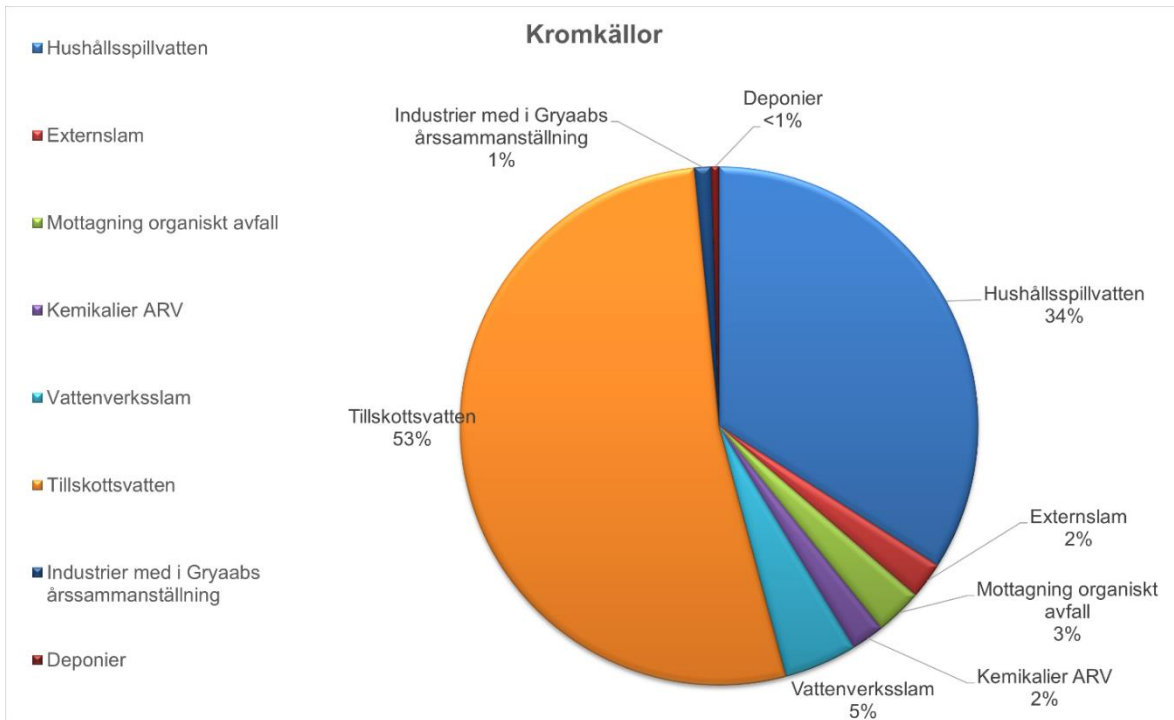
De största användningsområdena för koppar är elektronik och elektronisk utrustning, men dessa bidrar nästan inte alls till spridning av koppar i miljön - åtminstone inte så att det hamnar i avloppsslam. Det finns en god kunskap om vilka källorna till koppar i avloppsslam är. Möjligheterna för Gryaab att åtgärda källorna är dock små, i alla fall på egen hand. Den helt dominerande källan till koppar i slam är korrosion av kopparledningar för dricksvatten. I förhållande till den mängd koppar som kommer med dricksvattnet är övriga källor små. Som framgår av sammanställningen ovan är det svårt att hitta några punktkällor av betydelse. För vidare information om handlingsplan och möjliga minskningsåtgärder, se Gryaab rapport 2015:3. Liksom för metallerna ovan ökar mängderna inkommande koppar med ökat flöde.



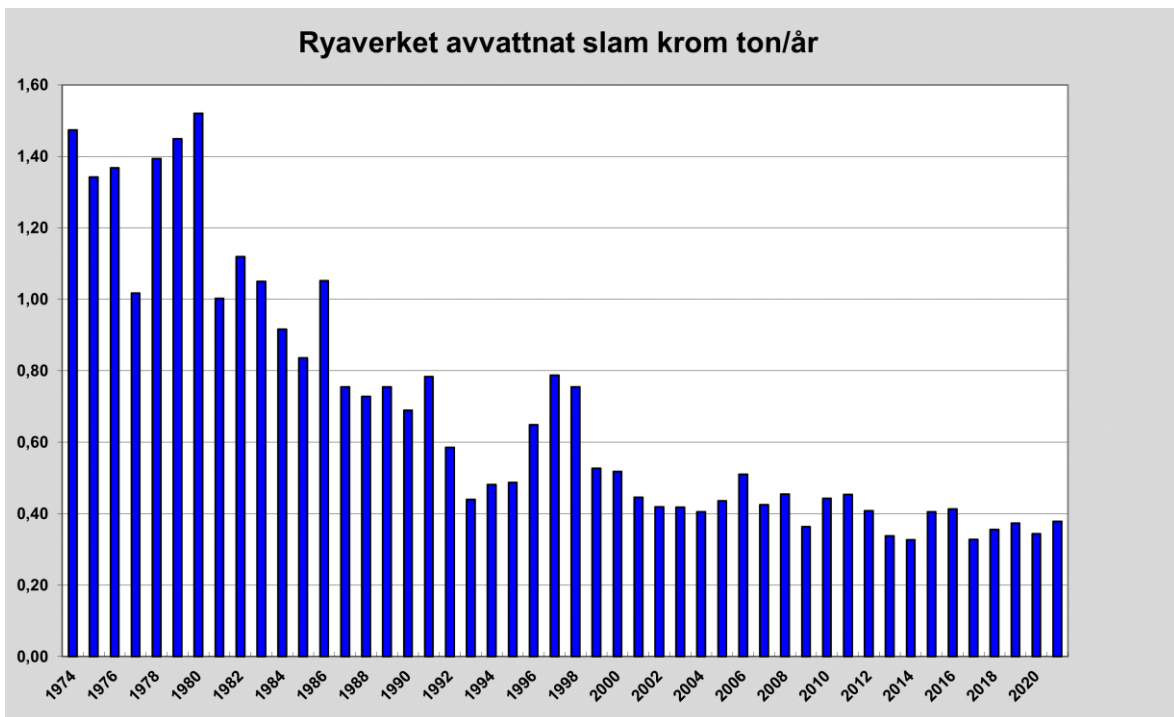
Figur 21. Historisk utveckling av inkommande mängder koppar vid olika flöden i m<sup>3</sup>/s. Diagrammet visar att nivåerna har minskat något från 2010 till 2013 och därefter legat relativt stabilt. Eventuellt kan ytterligare en liten sänkning ses under de senaste åren.

## Krom

Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att krom uttryckt i mängd kilo år 2024 inte får vara högre än ca 810 kg vilket innebär att dagens mängd på ca 380 kg i Ryaverkets slam redan ligger under de framtida kvalitetsmålen. Mot bakgrund av detta har inte krom valts ut som en prioriterad metall inom Revaqarbetet, dock pågår övrigt arbete med att utvärdera samt minska bidraget.



Figur 22. Tårtbitsdiagram över krombidraget till Ryaverket år 2021.

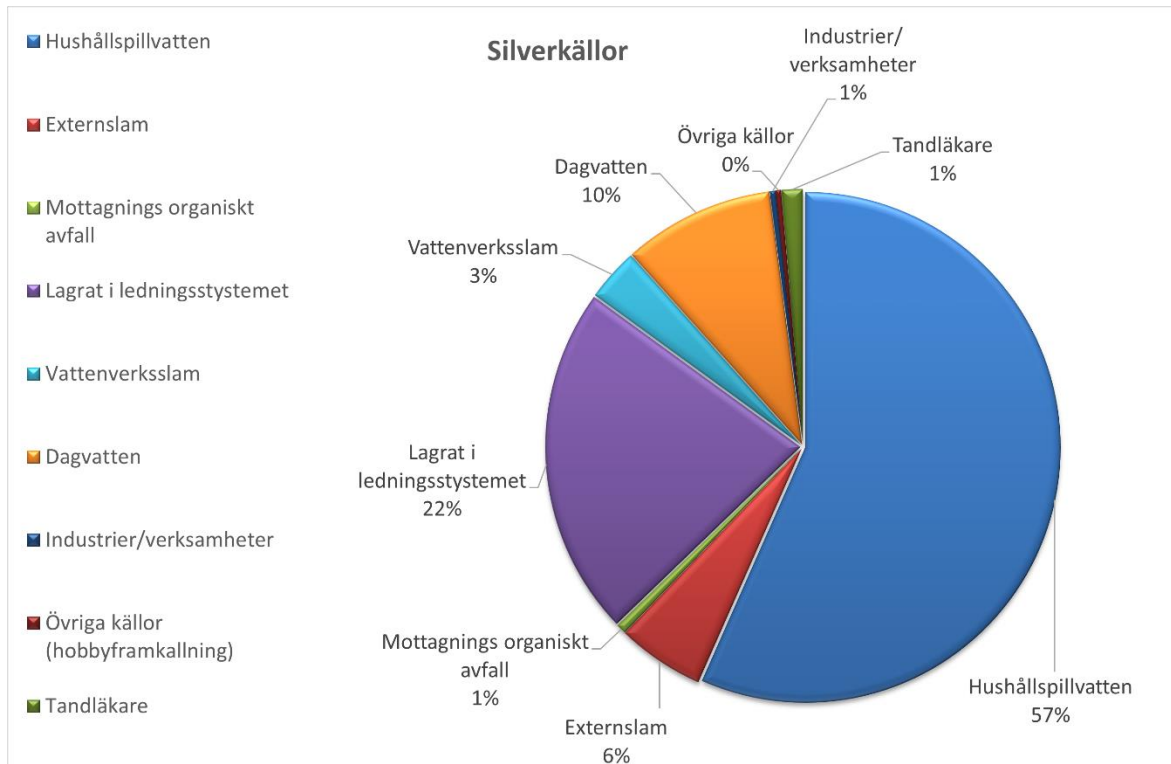


Figur 23. Mängd ton krom i Ryaverkets avvattnade slam från år 1974-2021.

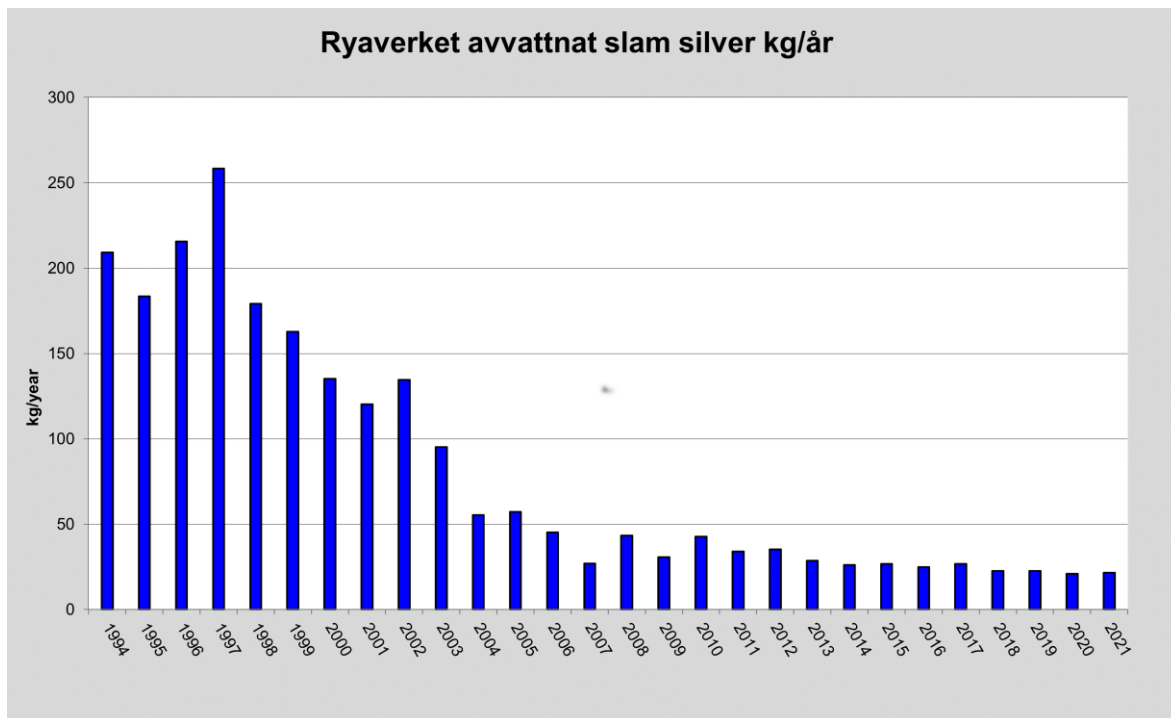
Figuren ovan visar att minskningen av krom i slam avstannat från mitten av 90-talet. Få identifierade punktkällor finns. Ytbehandlare samt bilindustri är möjliga punktkällor, dock gör förekomsten i rostfritt stål att det kan förekomma diffust från stora delar av tillrinningsområdet.

## Silver

Silver är inte upptagen i listan över särskilda förorenande ämnen. Men är en metall som Gryaab följer på grund av dess miljöfarliga egenskaper och Revaq-standardens krav. Ryaverkets slamkvalitetsmål för att nå Revaqs mål är att silver uttryckt i mängd ton år 2024 inte får vara högre än 49 kg vilket innebär att dagens mängd silver på ca 19 kg i Ryaverkets slam redan ligger under de framtida kvalitetsmålen.



Figur 24. Tårtbitsdiagram över silverbidraget till Ryaverket år 2021.



Figur 25. Mängd kilo silver i Ryaverkets avvattnade slam från år 1974-2021.

Figur 25 visar att mängden silver i inkommande vatten till Ryaverket minskade stadigt till och med 2007. En stor del av minskningen under 90-talet och början av 2000-talet beror på att fotografi och röntgenfotografering digitaliserats hos sjukhus och tandläkare. En stark misstanke om orsaken till den ökade trenden under 2008-2010 var användningen av silver som baktericid i bulkvaror som kläder, tandborstar, tvättmaskiner och ett stort antal andra konsumentprodukter. Minskningen de senaste åren kan vara en effekt av VA-branschens kampanjer. Mer information finns i Gryaab rapport 2016:7.

Sammanfattningsvis då det gäller uppföljning av metaller, upptagna i vattendirektivet eller angivna som särskilda förorenade ämnen, finns mycket information. Vid utvärdering av bidragskällorna är ofta den största bidragskällan en källa som Gryaab inte har rådighet över. En stor del av bidraget kommer ofta från hushåll eller dag- och dränvatten, inte från verksamheter och industri.

## Referenser

Rapport nummer 2, 2015, VA teknik Södra; Ozonering för nedbrytning av organiska mikroföroreningar

Gryaab Rapport 2008:6 Provtagning i referensområden 2006/2007 Hushållspillvatten del 1

Gryaab Rapport 2015:9 Referensprovtagning 2014/2015

Gryaab Rapport 2019:5 Hushållspillvattenundersökning Provtagningar i referensområden 2017/2018

Gryaab Rapport 2013:5 Kadmium till Ryaverket

Gryaab Rapport 2012:5 Kvicksilver till Ryaverket

Gryaab Rapport 2017:5 Bly till Ryaverket

Gryaab Rapport 2013:2 Zink till Ryaverket

Gryaab rapport 2015:3 Koppars till Ryaverket

Gryaab Rapport 2016:5 Bisfenol A

Gryaab Rapport 2016:3 Förstudie Kvicksilver Behov av sanering av avloppsledningar från tandläkarkliniker

Gryaab rapport 2016:7 Silver till Ryaverket -Källor till silver i inkommande avloppsvatten

## Om Gryaab

Gryaab jobbar för ett renare hav och en bättre miljö! Det är vi på Gryaab som tar hand om avloppsvattnet från Ale, Bollebygd, Göteborg, Härryda, Kungälv, Lerum, Mölndal och Partille. Förutom vatten från hushåll tar vi också emot vatten från industrier och andra verksamheter. Gryaabs reningsverk Ryaverket ligger på Hisingen i Göteborg. Här renar vi avloppsvattnet och tar bort en stor del av de näringsämnen som bidrar till övergödningen i havet och återför det i kretsloppet i form av biogas och behandlat slam. Det renade vattnet släpps ut Göta älv och får rinna vidare till havs. Sedan starten 1972 har bolaget gjort miljösatningar för miljarder kronor i tunnlar och reningsverk. Det har gjort att regionens vattendrag befriats från utsläpp av avloppsvatten och har bidragit till ett renare hav.

Fler Gryaabrapporter finns tillgängliga på Gryaabs webbplats [gryaab.se](http://gryaab.se) eller kan fås efter förfrågan till [info@gryaab.se](mailto:info@gryaab.se).