



## **Zink till Ryaverket**

**Källor till zink i inkommande avloppsvatten.**

**Gryaab Rapport 2013-2  
Rev 1**

**Lars Nordén**

**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, 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 tunnlar och reningsverk. Detta har resulterat i att regionens vattendrag har befriats från utsläpp och att vattenmiljön i skärgården har förbättrats.**

2010:1	Prioriterade spårämnen Kategori 2, Gryaab REVAQ
2010:2	Miljörapport enligt miljöbalken 2009, Ryaverket
2010:3	Miljörapport enligt miljöbalken 2009, Syrhåla
2010:4	Kartläggning av oönskade ämnen REVAQ 2009/210
2010:5	Vattenverksslammets bidrag till föroreningshalterna i Ryaverkets slam
2010:6	Omrörarhastighet på ED
2010:7	Tillskottsvatten påverkar Ryaverket – höga flöden och föroreningar
2010:8	Provtagning mottagning organiskt material, Ryaverket 2010
2010:9	PRIO-ämnen i övriga verksamheter, 2010
2011:1	Miljörapport enligt miljöbalken 2010, Ryaverket
2011:2	Miljörapport enligt miljöbalken 2010, Syrhåla
2011:3	Testlass av matavfallsslurry till Gryaab – innehåll och hanterbarhet
2011:4	Morya 2010 - a modeling project
2011:5	Hushållspillvatten, tillförsel av läkemedelsrester
2011:6	Avgasning av aktivt slam
2011:7	Skolinformation 2011 <i>"Ni hjälper naturen och kämpar för ett renare hav"</i>
2011:8	Nitratbelastningens påverkan på denitrifikationskapaciteten
2011:9	Carbon Footprint för Ryaverket 2010
2011:10	Silveravgång vid rengöring och kemisk polering av silvergods
2012:1	Belastning historiskt på Ryaverket och prognos för framtiden
2012:2	Tillförsel av läkemedelsrester från sjukhus
2012:3	Miljörapport Ryaverket 2011
2012:4	Miljörapport Syrhåla 2011
2012:5	Kvicksilver till Ryaverket
2012:6	Driftkostnader slamhantering
2012:7	Driftkapacitet slamhantering
2012:8	Viskositetsanalys och karaktärisering av slam
2012:9	Reningskapacitet på Gryaab 2011
2012:10	Provtagning av vatten ur kabelbrunn för teleutrustning
2012:11	Avgiftsfördelning mellan ägarkommuner och Gryaab AB
2012:12	Provtagning med passiva provtagare vid konstnärlig verksamhet
2012:13	Fullskaletest av maximal denitrifikationskapacitet i Efterdenitrifikationen
2012:14	Karaktärisering av inkommande vatten
2012:15	Metaller i fällningskemikalien järnsulfat
2012:16	Anläggningsdata 2012
2012:17	Omvärldsbevakning – om fosfor, avloppsslam till jordbruk och REVAQ
2012:18	Tillrinning till Ryaverket - Hur blir det 2030?
2013:1	Vad är reningskapaciteten på Ryaverket – och hur kan den öka?

**Innehållsförteckning**

Sammanfattning	4
Syfte	4
Fakta om zink	4
Historik	5
Zinkkällor till Ryaverket	6
Slutsatser/Handlingsplan	7

**Sammanfattning**

Zink används i många tillämpningar, från korrosionsskydd till hygienprodukter. Användningen har ökat de senaste 40 åren. En stor källa till zink i slam från avloppsreningsverk som är möjlig att påverka är dagvatten från kombinerade avloppsnät. En separering av dag- och spillvatten ger den klart största effekten jämfört med andra åtgärder.

## Syfte

Zinkhalterna i Ryaverkets slam har på senare tid i vissa fall överskridit gränsvärdet för den maximala halt zink som är tillåten i avloppsslam som sprids på åkermark. Syftet med denna rapport är att ta fram tänkbara områden och åtgärder som Gryaab eller va-branschen som helhet i Sverige kan påverka eller lobba för att andra ska påverka när det gäller zink i inkommande avloppsvatten till avloppsreningsverk.

## Fakta om zink

Zink används i många sammanhang. Korrosionsbeständiga zinkbeläggningar på stål är ett viktigt användningsområde för metallen. Andra användningsområden är i batterier och legering, som exempelvis mässing. Zinkblände, en zinksulfid, är den viktigaste zinkmalmen. Zinkproduktion innefattar rostning, lakning och slutligen pyrometallurgisk utvinning eller elektrovinning. Zink är en essentiell mineral, d v s nödvändig för allt liv. Enzymer med en zinkatom i sitt reaktiva centrum är vitt spridda inom biokemin, exempelvis alkoholdehydrogenas hos människan. Konsumtion av för stora mängder zink kan leda till ataxi, trötthet och kopperbrist.

Zink kan återfinnas i alla celler, men har en särskilt hög koncentration i ögon, hud, hår, naglar, hjärna, hypofys, binjuror, könsorgan, sköldkörtel, lever och njurar.

Fler än 70 enzymer är beroende av zink och klor liksom nästan alla ämnesomsättningsprocesser. Detsamma gäller hormonproduktionen i hypofysen, sköldkörteln, könsorganen och bukspottskörteln. Zink ingår i de enzymer som främjar transporten och utforslingen av koldioxid, och i amylas som omvandlar stärkelse. Vid syntesen av nukleinsyra (RNA och DNA) och proteiner medverkar zink aktivt. Det främjar nagel- och hårväxten, bildandet av ben och läkandet av sår. Immunförsvarets överordnade organ, thymus, är beroende av zink, samtidigt som ämnet är en beståndsdel i cellernas respirationsenzymer. Zink är dessutom en förutsättning för utnyttjandet av järn och bildandet av blod, normal funktion av prostata och optimalt utnyttjande av A-vitamin. Den kroppsvätska som har den högsta halten zink är prostatasekret, som kan ha upp mot 1000 gånger koncentrationen i blod. Prostatasekretets zink har betydelse för de ejakulerade spermernas innehåll av zink i huvudet och därmed för skyddet av arvsmassan i spermien.

Även om zink är nödvändig för allt liv så är det med zink som med mycket annat, för mycket är heller inte bra. Höga halter zink kan ha giftverkan för såväl vattenlevande organismer som växter. Därför finns t ex värden för tillförsel av zink till åkermark som inte får överskridas. I Sverige får mängden tillförd zink med avloppsslam per hektar åkermark inte överskrida 600 gram per hektar och år räknat på en sjuårsperiod (SNFS 1994:2) och halten zink i slam som läggs på åkermark får inte överskrida 800 mg/kgTS (SFS 1998:944).

## Historik

Mängden zink i Ryaverkets slam har inte reducerat så mycket sedan början av 70-talet som t ex de giftiga metallerna kadmium och kvicksilver. Mängden zink har reducerats till drygt en tredjedel under fyrtio år medan mängden kadmium och kvicksilver har reducerats med en tiopotens under samma tid. Orsaken är att kraftfulla begränsningar införts för kadmium och kvicksilver medan zink idag används i

kanske större utsträckning än för fyrtio år sedan. Bilarosser var t ex i början av sjuttioalet i allmänhet inte förzinkade. Mycket av konstruktioner utomhus, t ex lyktstolpar, staket, och takplåt, är förzinkade som korrosionskydd.

I diagrammet nedan ses mängden zink i Ryaverkets slam per år. Den kraftiga ökningen i början av 1990-talet orsakades av olaglig dumpning av zink och en del övriga tungmetaller till avloppsnätet. Dumpningen spårades upp och åtgärdades av Gryaab 1994 vilket syns i värdena från 1995 och framåt.

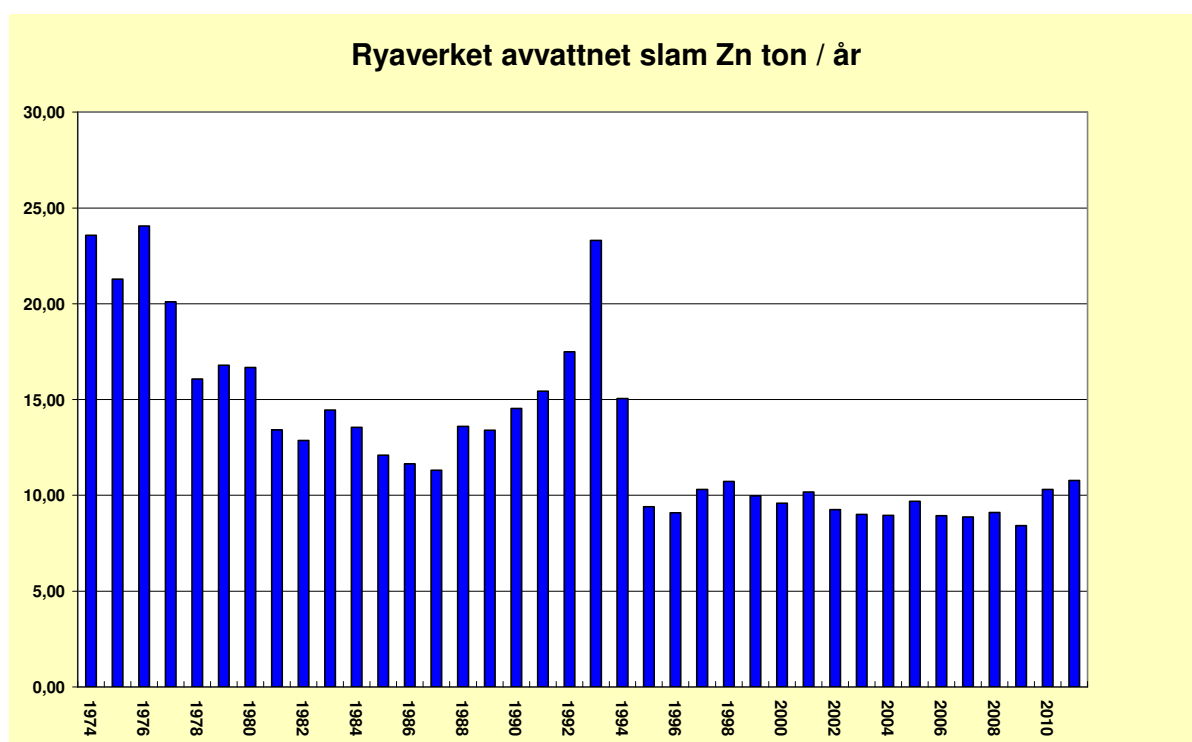


Diagram 1

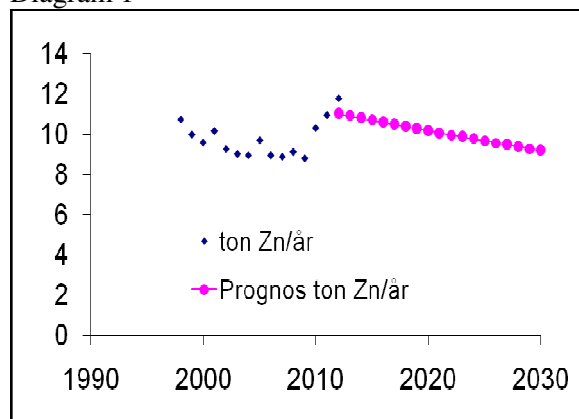


Diagram 2

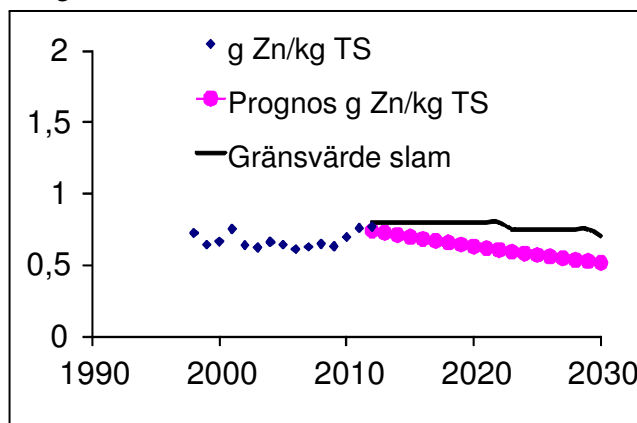
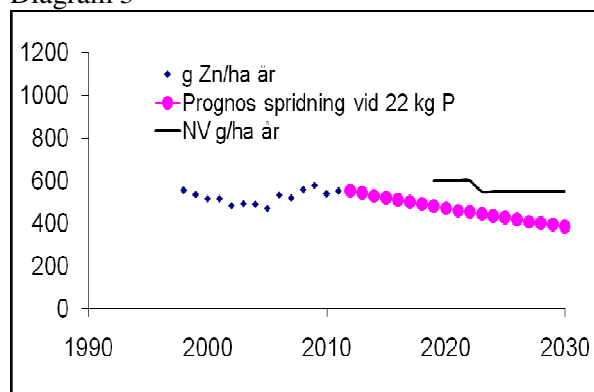


Diagram 3



I REVAQ-arbetet gör Gryaab årligen en prognostisering av den framtida utvecklingen av alla prioriterade spårelement. Prognostiseringen görs baserat på historik och bedömd potential. Utfallet av beräkningarna jämförs med kända mål såsom REVAQ-regleras bilaga 11, Naturvårdsverkets föreslagna haltgränsvärden och maxgivor samt metall och fosforkvoter.

I diagram 1 ovan ses att trenden för mängden zink i Ryaverkets slam jämfört med mängd max accepterad mängd zink beräknad utifrån framtida fastställda och förmodade gränsvärden. Trenden är som synes positiv, mängden zink bedöms ligga under beräknad accepterad maxmängd. Den vågformade kurvan är ett resultat av att Gryaab bytte lab för zinkanalyserna i slam. Stegökningen i zinkhalt 2010 är ett resultat av byte av lab till följd av förnyad upphandling av labtjänster. Trendlutningen är baserad på historiska värden från slutet av 1990-talet och framåt men utgångspunkten har lagts vid det av det nya laboratoriet framtagna högre analysvärdena.

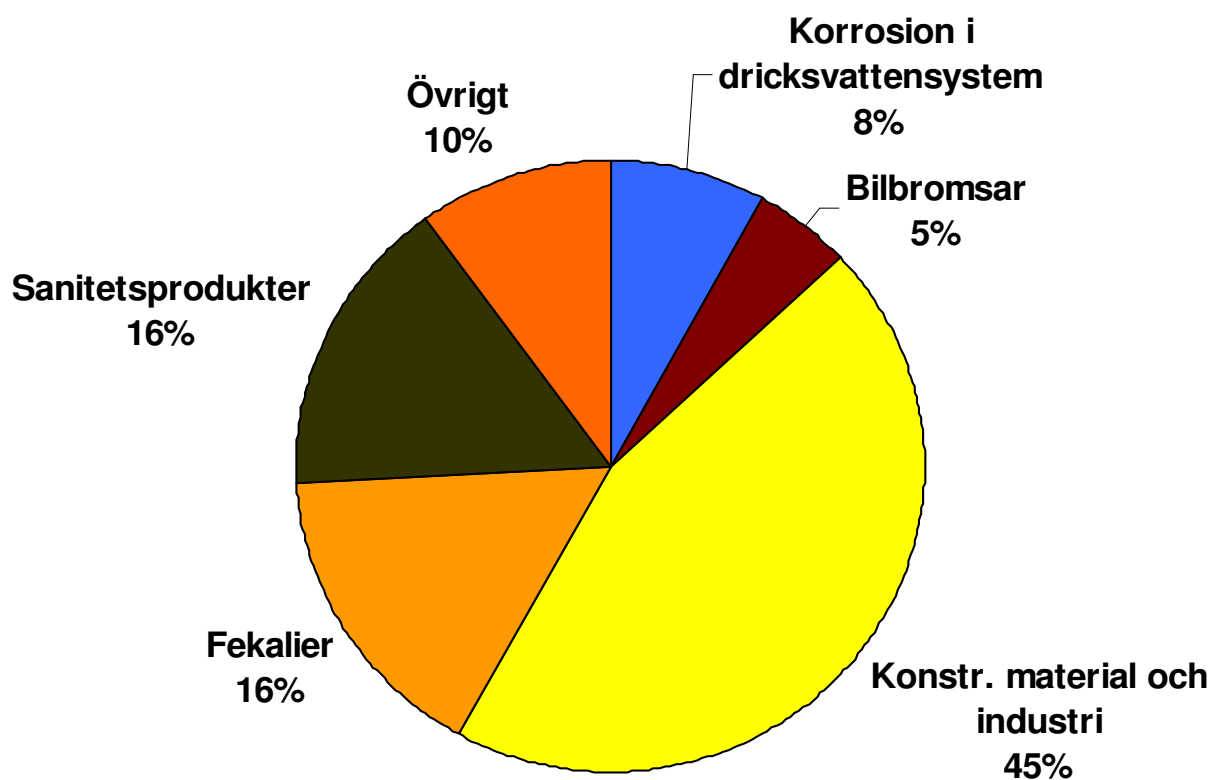
Diagram 2 visar i princip samma sak men uttryckt i g Zn/kgTS. Med den antagna minskningstakten av zn-halten på 1 %/år så kommer Gryaab's slam att uppfylla Naturvårdsverkets haltgränsvärden såväl 2023 som 2030.

Diagram 3 visar samma trend och måluppfyllelse som diagram 1 och två men här uttryckt i gram spridd Zn/ha vid en giva på 22 kgP/ha.

Slutsatsen är att om den minskningstakt som uppmätts under det senaste decenniet fortsätter framöver så uppfylls de aviserade framtida villkoren med avseende på zink.

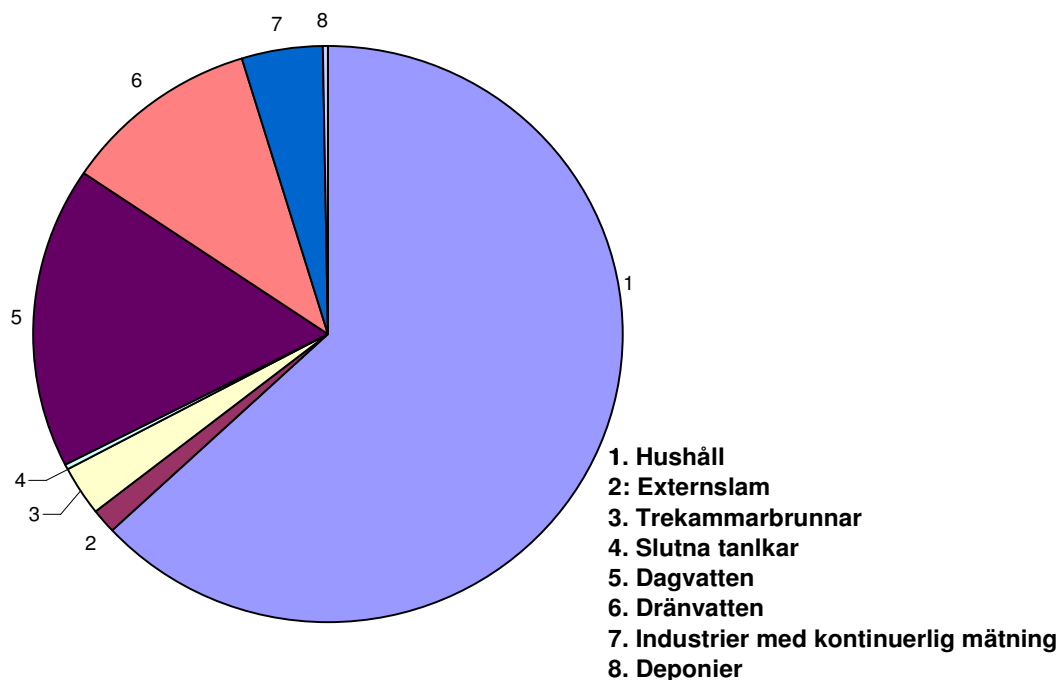
## Zinkkällor till Ryaverket

Försök att definiera zinkkällorna till Ryaverket gjordes 2002. Resultat se nedan.



2011 sammanställde Gryaab kända zinkkällor, se nedan

### Zinkkällor i inkommande vatten till Ryaverket 2011



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. I undersökningen från 2002 sammanslogs tyvärr industri och konstruktionsmaterial men utifrån den senare sammanställningen kan man dra slutsatsen att dagvatten bidrar med en relativt stor andel av inkommande zinkmängder.

Även hushållens bidrag är stort och utifrån undersökningen 2002 kan man se att gruppen "sanitetsprodukter" är utgör en stor andel. I gruppen sanitetsprodukter inbegreps typ solskyddsmedel, sårsalva mm.

### Handlingsplan

I Ryaverkets slam fanns 11700 kg zink år 2012.



Åtgärder	Tidplan och kommentar	Minskad zinkmängd kg/år
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bortkoppling av deponierna Tagene och Brudare mossen</li> </ul>	2015 enligt styrelsebeslut.	Ca 100
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inget vattenverksslam till Ryaverket</li> </ul>	Åtgärden utreds Kretslopp och Vatten	Ca 100
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortsatt brett uppströmsarbete mot anslutna verksamheter</li> </ul>	Pågående. Potentialen bedöms som relativt liten för Zn. Av de två tidigare största utsläpparna är en nedlagd och en bortkopplade från spillvattensystemet.	Ca 250
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utreda effekten av att mer systematiskt ta bort sediment ur tunnel/lednings-systemet och behandla det separat</li> </ul>		Svårt att kvantifiera eftersom inga nyare analyser av tunnelslam finns men sannolikt inte försumbart.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utreda potentialen och vilka möjligheter som finns för att minska påverkan från blästring och rengöring av fastigheter.</li> </ul>		Liten potential. Miljöförvaltningen har tämligen strikta regler för att undvika miljöpåverkan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mindre tillskottsvatten från kombinerat avloppsnät</li> </ul>	Påverkan av ägarkommunernas dagvattenhantering pågår	2000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Klä lyktstoplar nertill för att minska korrosion p g a hundurin</li> </ul>		Svårt att uppskatta men sannolikt inte försumbart
<ul style="list-style-type: none"> <li>Måla förzinkad utrustning, t ex takplåt, staket, lyktstoplar mm</li> </ul>		Svårt att uppskatta
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hushåll</li> </ul>	Potential finns men ett problem är att Zn ofta ingår som verksam beståndsdel i solkrämer, plåstermassa mm	Ca 1800