



Länsstyrelsen
Skåne

Slamkvalité i Skåne län Nutida och framtida utmaningar



Titel: Slamkvalité i Skåne län
Nutida och framtida utmaningar

Utgiven av: Länsstyrelsen i Skåne län

Författare: Linn Månsson

Beställning: Länsstyrelsen Skåne
Miljöavdelningen
205 15 Malmö
Telefon 040-25 20 00

Copyright: Länsstyrelsen Skåne

ISBN: 978-91-87423-35-2

Rapportnummer: 2014:2

Layout: Länsstyrelsen Skåne

Tryckeri, upplaga: Länsstyrelsen Skåne, 100 ex

Tryckår: 2014

Omslagsbild: Björn Olsson

Förord

För att uppnå ett giftfritt och resurseffektivt kretslopp av fosfor krävs ett aktivt arbete, dels med att minska utsläppen av naturfrämmande ämnen till våra avloppsreningsverk, dels bättre sortering av matavfall och rötresten, dels en ökad återföring av fosfor i slam och kompost till åkermarken. Som ett led i detta arbete har Naturvårdsverket föreslagit nya gränsvärden för metaller i avloppsslam med en successiv sänkning av tillåtna metallhalter 2015, 2023 och 2030.

Denna rapport redogör för hur de tillståndspliktiga avloppsreningsverken i Skåne uppfyller dagens gränsvärden och skulle klara föreslagna gränsvärden för metaller samt dagens riktvärden för organiska ämnen (nonylfenol, PCB och PAH). Undersökningen har genomförts av Linn Månsson, som en del av hennes praktik inom länsstyrelsen Skåne hösten 2013. Linn läser vid miljövetarprogrammet - människa, miljö, samhälle (180 HP) inom Malmö Högskola.

Rapporten visar att slamkvaliteten varierar stort både vad avser enskilda metaller och organiska ämnen, över tid som mellan avloppsreningsverken. För att nå det långsiktiga målet om att kunna återföra slammets näringsämnen till åkermark utan risk för ackumulering av metaller eller organiska ämnen i marken och grödan krävs ett fortsatt aktivt arbete med att säkerställa att avloppsvatten renas internt innan det avleds till de kommunala avloppsreningsverken, utfasning av farliga kemiska ämnen, insamling av farligt avfall, lokalt omhändertagande av dagvatten etc.

Denna rapport kommer härvidlag att utgöra ett bra underlag för såväl verksamhetsutövare, huvudmän för de kommunala avloppsreningsverken som tillsynsmyndigheterna. Låt er inspireras att intensifiera arbetet med att skapa förutsättningar för ett giftfritt och resurssnålt samhälle.

Annelie Johansson

Miljödirektör länsstyrelsen Skåne

Innehållsförteckning

FÖRORD.....	3
INLEDNING.....	6
MATERIAL OCH METOD.....	7
AVGRÄNSNING.....	8
BAKGRUND.....	9
Avloppsslam avspeglar samhället.....	9
Slamdebatt.....	10
REVAQ certifiering.....	11
NUVARANDE OCH FRAMTIDA GRÄNSVÄRDEN.....	13
Aktuella miljö kvalitetsmål.....	13
Direktiv, lagar och förordningar.....	14
Naturvårdsverkets förslag för nya gränsvärden.....	15
TIDIGARE STUDIER AV SLAMKVALITÉN I SVERIGE.....	16
Fältprojekt i Skåne.....	17
Organiska ämnen.....	19
Läkemedelsrester i slam.....	20
Teknikutveckling i Skåne.....	21
UNDERSÖKNING AV SLAM FRÅN AVLOPPSRENINGSVERKEN.....	22
Tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne län.....	22
Slamhantering och användning.....	22
FÖREKOMST AV METALLER OCH ORGANISKA ÄMNEN I SLAM.....	23
METALLER.....	26
Kadmium.....	26
Kadmiumhalt i slam i Skåne.....	27
Krom.....	30
Kromhalt i slam i Skåne.....	30
Koppar.....	33
Kopparhalt i slam i Skåne.....	33
Kvicksilver.....	36
Kvicksilverhalt i slam i Skåne.....	37
Zink.....	39
Zinkhalter i slam i Skåne.....	39
Bly.....	42
Blyhalter i slam i Skåne.....	42
Silver.....	45
Silverhalter i slam i Skåne.....	46
ORGANISKA ÄMNEN.....	49
Nonylfenol.....	49
Nonylfenol i slam i Skåne.....	49
PCB.....	52
PCB i slam i Skåne.....	52
PAH.....	55
PAH i slam i Skåne.....	55

DISKUSSION	58
------------------	----

BILAGOR

1. Kartor
2. Trendöversikt för år 2009-2012, årsmedelvärde för varje ämne och tillståndspliktiga ARV
3. Översikt över procentuell begränsning för återföring av slam till åkermark, enligt nuvarande och framtida gränsvärden
4. Sammanställning av enkätundersökningen

Inledning

Fosfor är ett grundämne som är nödvändigt för alla levande organismer. Vi är också beroende av fosfor för att skapa en produktiv jordbruksmark, därför bryts fosfat i gruvor som överförs till åkermarken i form av mineralgödsel¹. Enligt Statistiska Centralbyrån såldes 10 400 ton fosfor under gödselåret 2011/2012, varav 2 800 ton till Skåne läns jord- och trädgårdsbruk².

Fosfor är en ändlig resurs- i framtiden kommer de globala fosforresurserna att få försämrade kvalitet, bli ekonomiskt olönsamt och till slut utarmas³. Fosfor finns i ett naturligt kretslopp där det vittrar från berggrunden för att sedan cirkulera i land- och vatten ekosystem⁴. Människan har sedan länge ökat mängden fosfor som cirkulerar i naturen vilket skapar negativa effekter på världens ekosystem, såsom övergödning i sjöar och hav. För att lösa problematiken krävs det en minskning av ett antropogent tillflöde av fosfor och att näringen används på rätt plats. Det krävs återvinning av växtnäring som redan finns i cirkulation, dels för att minska överskottet av fosfor men även för att skapa ett slutet hållbart kretslopp.

Det finns ett långsiktigt mål att återföra slamets näringsämnen till åkermark för att kunna skapa ett resurseffektivt kretslopp⁵. I en rapport om hållbar återföring av fosfor, anger Naturvårdsverket att avloppsslam bör återföras till åkermark i större utsträckning än vad det gör idag för att bidra till ett resurseffektivare kretslopp av fosfor. Men avloppsslam innehåller inte bara växtnäring, utan kan även innehålla oönskade organiska ämnen, metaller och patogener, vilket gör att återföringen kan innebära risker för såväl människa som miljö⁶. Kemikalier och oönskade ämnen i vårt avloppsslam kommer från dagvatten, hushåll och andra verksamheter och avspeglar till stor del av de ämnen som används i vårt samhälle⁷. Naturvårdsverkets rapport föreslår sänkta gränsvärden för vissa metaller och ytterligare gränsvärden för några organiska ämnen än vad som finns idag. Eftersom Naturvårdsverket anser att smittorisken är hög då man sprider avloppsslam, föreslås även fler metoder för hygienisering införas. Förslaget innehåller etappmål för att uppnå förbättrad kvalitet på avloppsslam, i enlighet med miljömålet Giftfri miljö. Gränsvärdena ämnar börja gälla 2015 för att sedan skärpas år 2023 och år 2030.

¹Cordell, D., Drangert, J. O & White, S. (2010). The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change* 19 (2009), 292–305; Naturvårdsverket. (2013). *Hållbar återföring av fosfor: Naturvårdsverkets redovisning av ett uppdrag från regeringen*. (NV-rapport, nr 6580). Stockholm: Naturvårdsverket.

² Statistiska Centralbyrån. (2013). Försäljning av mineralgödsel för jord- och trädgårdsbruk under 2011/12: Slutlig statistik. (Statistiskt medelände MI 30 SM 1301). Sveriges officiella statistik.

³ Cordell et al., 2010, a.a; Global Phosphorus Network. (2012). *Blueprint for Global Phosphorus Security*. (3RD SUSTAINABLE PHOSPHORUS SUMMIT). University of Technology: Sydney

⁴ Björndahl, G., Borg, J & Thyborg, M. (2003). *Miljökonskap*. Stockholm: Liber; Bennet, E & Elser, J. (2011). A broken biogeochemical cycle. *Nature* 478, 29-31.

⁵ Naturvårdsverket, 2013, a.a.

⁶ Haglund, P. (2011). Miljöövervakning av utgående vatten & slam från svenska avloppsreningsverk: Resultat från år 2011 och en sammanfattning av slamresultatet för åren 2004–2011. Kemiska Institutionen; Umeå universitet.

⁷ Hansson, E & Johansson, M. (2012). Avlopp på våra åkrar: en rapport om miljögifter i slam. Stockholm: Naturskyddsforeningen; Benotti, M., Bossio, J., Burkhardt, M., Furlong, E., Kinney, C., Kolpin, D., Werner, S., & Zaugg, S. (2008). *Bioaccumulation of Pharmaceuticals and Other Anthropogenic Waste Indicators in Earthworms from Agricultural Soil Amended With Biosolid or Swine Manure*. USGS Staff – Published Research. Paper 65. University of Nebraska: Lincoln

Material och metod

NV:s förslag ligger som underlag till denna rapport med syfte att undersöka slamkvalitén från Skåne läns samtliga kommunala tillståndspliktiga avloppsreningsverk, utifrån de nya etappmålen. Syftet är att kunna klargöra om slamkvalitén hos avloppsreningsverken uppnår de förslag som Naturvårdsverket har tagit fram och vilka ytterligare åtgärder som bör göras för att kunna klara de nya föreskrifterna. Rapporten baseras på det som årligen redovisas till Svenska Miljörapporteringsportalen (SMP). I studien ingår 40 tillståndspliktiga avloppsreningsverk av de drygt 50 som finns i Skåne län (Genarp-, Hässleholm-, Hästveda-, S. Sandby-, Sösdala-, Veberöd-, Vinslöv och Vittsjö ARV ingår inte eftersom utsläppsdata inte rapporterats till SMP). För att säkerhetsställa slam som ska återföras till åkermark, finns det gränsvärden för sju metaller och riktvärden för tre organiska ämnen. Utöver det görs frivilliga prover för exempelvis silver. Halter för respektive ämne i slam, som tillståndspliktiga avloppsreningsverk rapporterar årligen till SMP, har sammanställts. I vissa fall har även uppföljning av miljörapporter skett. Resultatet av slamkvalitén från år 2012 har ställts gentemot nuvarande och Naturvårdsverkets förslag på sänkta gränsvärden.

Tidsserier omfattar år 2009-2012. De tillståndspliktiga ARV sammanställs i tabell 1. Att någon ytterligare statistisk behandling inte genomförts beror främst på att avloppsreningsverken enbart behöver redovisa årsmedelvärdena av sina mätningar, utan att exempelvis ange spridningsmått. Viktning mot mängden fosforhalt i slam som producerats har inte gjorts.

En enkätstudie har skickats ut till alla huvudmän för kommunernas avloppsreningsverk. Eftersom en del svar uteblev har även uppföljning skett av miljörapporter samt telefonsamtal.

Litteraturstudier har gjorts genom inläsning och sammanställning av relevant information inom ämnet.

Tabell 1. Namn och numrering på de tillståndspliktiga avloppsreningsverk (ARV) som ingår i denna studie. Vilken kommun ARV befinner sig i anges i kursiverat. Tabellen visar även vilka år som ARV har redovisat resultatet till SMP. Från Ekeby- och Kvidinge ARV har endast redovisat för år 2011 enligt SMP och Ängelholms ARV har redovisat för år 2011 och år 2012.

Nr	Avloppsreningsverk (Kommun)	Tidsperiod	Nr	Avloppsreningsverk (Kommun)	Tidsperiod
2.	Borgeby ARV (<i>Lomma</i>)	2010-2012	25.	Nyvångsverket AVR (<i>Åstorp</i>)	2010-2012
3.	Broby ARV (<i>Östra Göinge</i>)	2009-2012	26.	Ormanäs ARV (<i>Höör</i>)	2009-2012
4.	Bromölla ARV (<i>Bromölla</i>)	2010-2012	27.	Osby ARV (<i>Osby</i>)	2009-2012
5.	Centrala ARV (<i>Kristianstad</i>)	2009-2012	28.	Perstorps ARV (<i>Perstorp</i>)	2009-2012
6.	Ekebro ARV (<i>Bjuv</i>)	2009-2012	29.	Rosendals ARV (<i>Tomelilla</i>)	2009-2012
7.	Ekeby ARV (<i>Bjuv</i>)	2011	31.	Sibbhult ARV (<i>Östra Göinge</i>)	2009-2012
8.	Ellinge ARV (<i>Eslöv</i>)	2009-2012	32.	Simrishamns ARV (<i>Simrishamn</i>)	2009-2012
12.	Höganäs ARV (<i>Höganäs</i>)	2010-2012	33.	Sjöbo ARV (<i>Sjöbo</i>)	2009-2012
13.	Kiviks ARV (<i>Simrishamn</i>)	2010-2012	34.	Sjölunda ARV (<i>Malmö</i>)	2009-2012
14.	Klagshamns ARV (<i>Malmö</i>)	2009-2012	35.	Smygehamns ARV (<i>Trelleborg</i>)	2009-2012
15.	Klippans ARV (<i>Klippan</i>)	2009-2012	36.	Staffanstorps ARV (<i>Staffanstorp</i>)	2010-2012
16	Knislinge ARV (<i>Östra Göinge</i>)	2009-2012	37.	Svalövs ARV (<i>Svalöv</i>)	2010-2012
17.	Kvidinge ARV (<i>Åstorp</i>)	2011	38.	Svedala ARV (<i>Svedala</i>)	2010-2012
18.	Kågeröds ARV (<i>Svalöv</i>)	2010-2012	40.	Tollarps ARV (<i>Kristianstad</i>)	2009-2012
19.	Källby ARV (<i>Lund</i>)	2009-2012	41.	Torekovs ARV (<i>Båstad</i>)	2010-2012
20.	Kävlinge ARV (<i>Kävlinge</i>)	2009-2012	42.	Trelleborgs ARV (<i>Trelleborg</i>)	2009-2012
21.	Ljungbyheds ARV (<i>Klippan</i>)	2009-2012	46.	Ystads ARV (<i>Ystad</i>)	2010-2012
22.	Lundåkraverket (<i>Landskrona</i>)	2009-2012	47.	Ängelholms ARV (<i>Ängelholm</i>)	2011-2012
23.	Lyby reningsverk (<i>Hörby</i>)	2009-2012	48.	Öresundsverket (<i>Helsingborg</i>)	2010-2012
24.	Lönsboda ARV (<i>Osby</i>)	2009-2012	49.	Örkelljunga ARV (<i>Örkelljunga</i>)	2009-2012

Avgränsning

På grund av att dataunderlaget från SMP, kommer projektet att analysera de ämnen som standardmässigt undersöks och/eller som begränsas av gränsvärden och riktvärden. Även om gräns- och riktvärden uppmanar till en bättre slamkvalité bör man ta hänsyn till att avloppsslam kan innehålla andra oönskade ämnen⁸.

Naturvårdsverkets förslag på ytterligare gränsvärden för organiska ämnen kan inte jämföras med de riktvärden vi har idag för klorparaffiner (PCA). Dagens riktvärde för PCA idag gäller för 6 komponenter och Naturvårdsverkets förslag gäller för summan av de kortkedjiga klorparaffiner (SCCP C10-C13). Ytterligare

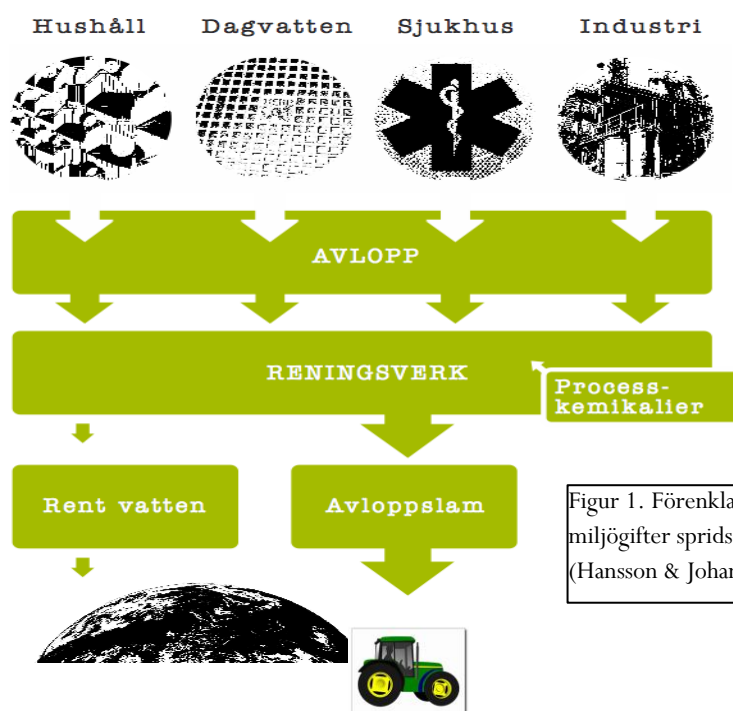
⁸ Ericsson, J. (2001). *Halter av 61 spårelement i avloppsslam, stallgödsel, handelsgödsel, nederbörd samt i jord och gröda*. (NV-rapport, nr 5148). Stockholm: Naturvårdsverket; Sternbeck, J & Österås, A. H. (2013). *Upptag i växter och effekter på markorganismer vid återföring av fosfor: en litteraturstudie*. (WSP-rapport, uppdragsnr 10170845). Stockholm: WSP Environmental; Olofsson, U. (2012). *Removal processes in sewage treatment plants - Sludge quality and treatment efficiency of structurally diverse organic compounds*. Umeå University: Department of Chemistry.

begränsningar gäller för dioxin och Perfluoroktansulfonat (PFOS). Det finns inga gällande gränsvärden för dessa ämnen vilket gör att det förnuvarande inte sker någon standardmässig provtagning på ARV av dessa ämnen.

Bakgrund

Avloppsslam avspeglar samhället

I slam finns nyttigheter, förutom fosfor, även kalium, kväve, mikronäringsämnen och organiskt material som förbättrar mullhalten i åkermarken⁹. Som nämnt tidigare innehåller avloppsslam också oönskade ämnen som kan vara skadliga för både hälsa och miljö, t.ex. PCB, PAH, nonylfenol, kadmium och silver. Mycket av de ämnen som återfinns i slammet avspeglar det kemikaliesamhället vi har idag. Det moderna samhället använder mer än 30 000 olika kemikalier dagligen och därför ställs det allt fler krav på att avloppsreningsverk. Men reningsverk är byggda för att ta emot avloppsvatten med hushållskaraktär, inte fånga upp miljögifter¹⁰. Användningen av farliga kemikalier ökar och ämnen kommer bytas ut kontinuerligt då olika ämnen fasas ut eller ersätts av andra. Farliga kemikalier som återfinns i slam som nyligen har blivit uppmärksammade är bromerade flamskyddsmedel, läkemedelsrester, ftalater (DEHP) och perfluorerade ämnen (PF)¹¹. Figur 1 illustreras flödet av oönskade ämnen från samhället till avloppsreningsverk. ARV fungerar som en sekundär transportväg för miljögifter och ämnen sprids via vatten eller slam till miljön.



Figur 1. Förenklat flödesschema över hur miljögifter sprids från samhället till miljön (Hansson & Johansson, 2012, a.a.)

⁹ Naturvårdsverket, 2013, a.a.

¹⁰ Naturvårdsverket, 2008; Widell, A. (2003). Avloppsreningsverk i Sverige: Rapporter enligt Direktiv 91/271EEG, § 16. Stockholm: Naturvårdsverket.

¹¹ Allmyr, M., Sternbeck, J & Österår, A. H. (2013). *Risikobedömning av fosforrika fraktioner vid återförsel till åker- och skogsmark samt vid anläggande av etableringsskikt*. (WSP-rapport, uppdragsnr 10170845. Stockholm: WSP Environmental; Olofsson, 2012, a.a.

Slamdebatt

På 1940-talet gjordes det första fältförsöket i syfte att se om det var gynnsamt av att använda slam på åkermark¹². Det uppmärksammades hygieniska svårigheter och de första anvisningarna om att använda slam för jordbruksändamål behandlade dessa frågor. Det var inte förrän på 1980-talet som miljödebatten kom att handla om risker med föroreningar i slam på åkermark. Debatten ledde till att Lantbrukarnas riksförbund (LRF) inrättade ett "slamstopp" år 1989, vilket rådde jordbrukarna att inte använda slam på sin åkermark. Målsättningen i den Svenska miljöpolitiken är dock att återföra näringsämnen till åkermark för att skapa ett effektivt kretslopp, då fosfor är en ändlig resurs¹³. År 1990 fick Naturvårdsverket uppdrag av regeringen att skapa förslag och åtgärder för att minska oönskade ämnen i avloppsslam för ett säkert återförande av slam till åkermark¹⁴. Meningen var att kunna generera ett riskfritt avloppsslam till år 1995. Uppdraget visade sig inte vara så enkelt. Problematiken låg i kunskapsluckor och osäkerheter kring slamkvaliteten som skapade målkonflikter. Genom ett samarbete mellan LRF, Naturvårdsverket och VAV (dagens Svenskt Vatten) utarbetades en överenskommelse för att kvalitetssäkra slam¹⁵. Bland annat innefattade överenskommelsen riktvärden för 3 organiska ämnen (se tabell 4). LRF gick ur överenskommelsen, då ytterligare organiska ämnen påträffades i avloppsslammet och menade att det krävdes fler åtgärder för att säkerställa kvaliteten¹⁶. Konflikten om avloppsslam, mellan ett hållbart nyttjande av fosforsresurser och målet mot giftfri miljö är än idag aktuell och många intressenter berörs (se figur 2). Debatten i media är stundtals het och kritisk mot att sprida slam på våra åkrar med rubriker som: "Svedala kämpar för att sprida gift", "Avlopp sprider giftet" och "Forskare varnar för slamgödsling"¹⁷. Med hänsyn till kadmium i slam är myndigheterna Kemikalieinspektionen och Livsmedelsverket överens om att det behövs hårdare gränsvärden och är kritiska mot att återföra slam till åkermark¹⁸. En generell uppfattning är att det råder många osäkerheter, kunskapsunderlaget är bristfälligt med hänseende till avloppsslammets innehåll och hur det påverkar vår hälsa och miljö. Livsmedelsverket skriver i ett remissyttrande att "en fortsatt utveckling mot alternativa metoder för slamspridning är därför nödvändig". Kemikalieinspektionen vill ha betydligt hårdare gränsvärden för kadmium och Naturskyddsföreningen är eniga. Naturskyddsföreningen är emot att sprida slam och anser att slamspridning går emot miljökvalitetsmålet Giftfri miljö och försiktighetsprincipen. REVAQ arbetar för att förbättra slamkvaliteten och menar att ett slamstopp skulle innebära förlust av en viktig resurs¹⁹. LRF har sedan länge tagit tillbaka sina påbud om att inte använda slam och är varken för eller emot

¹² Augustinsson, H. (2003). *Växtnäring från avlopp: historisk, kvalitetssäkring och lagar*. (NV-rapport, nr 5220). Stockholm: Naturvårdsverket.

¹³ Naturvårdsverket, 2013, a.a.; Sveder, J. (2002). Slam i Skåne län: kvalitet, hantering och debatt. Malmö: Länsstyrelsen Skåne län

¹⁴ Augustinsson, 2003, a.a.

¹⁵ Kärman, E., Malmqvist, P. A., Rydhagen, B & Svensson, G. (2007). *Utvärdering av ReVAQ-projektet*. (SVU-rapport, nr 2007-02); Augustinsson, 2003, a.a.

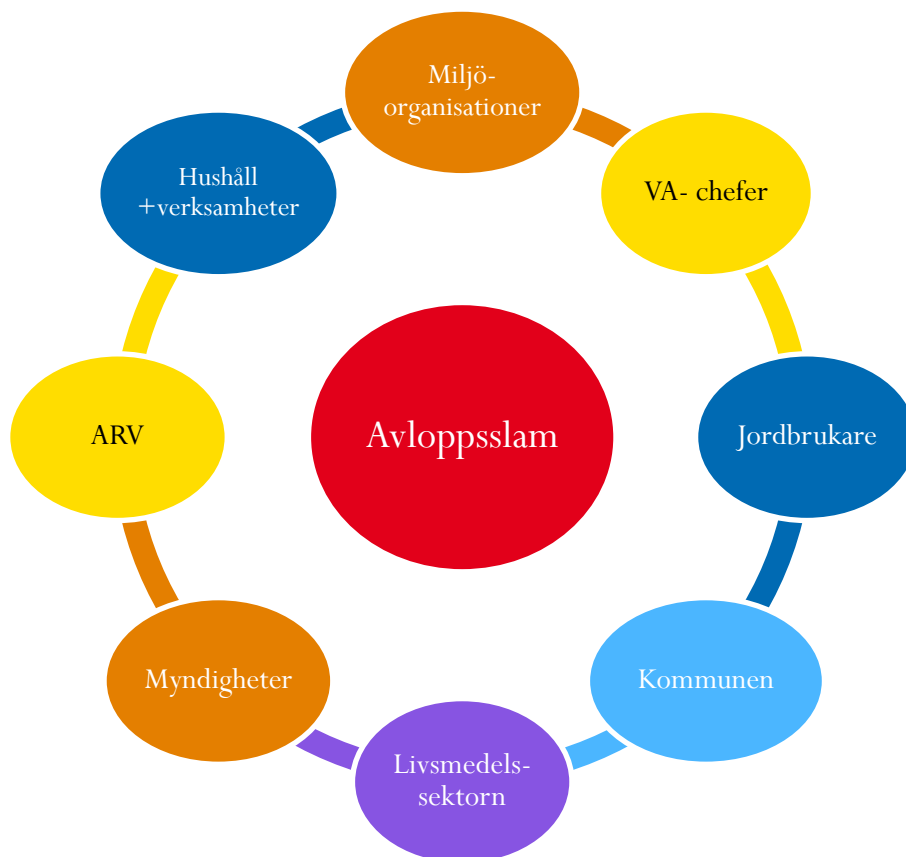
¹⁶ Kärman et al., 2007, a.a.; Sveder, 2002, a.a.

¹⁷ Hämtat den 28 november, 2013 från: sydsvenskan.se.

¹⁸ Kemikalieinspektionen. (2011) *Kadmiumhalten måste minska: För folkhälsans skull En riskbedömning av kadmium med mineralgödsel i fokus*. KEMI rapport, nr 1/11. Stockholm: Kemikalieinspektionen; Livsmedelsverket. (2010). *Remissvar av Naturvårdsverkets uppdatering av "aktionsplan för återföring av fosfor"* (Dnr 1812/10). Uppsala: Livsmedelsverket.

¹⁹ Svenskt Vatten. (2012). *Ny slamrapport från Naturskyddsföreningen*. Hämtad från: <http://www.svenskvatten.se/Aktuellt/Nyheter/Avlopp-och-Miljo-nyhetslista/-Ny-slamrapport-fran-Naturskyddsforeningen/>.

användningen på jordbruksmark²⁰. Varje år slänger vi 7 000 ton skräp i våra avlopp²¹. Samhället tar för givet att reningsverk renar bort alla kemikalier och miljögifter men detta stämmer inte, detta vill Svenskt Vatten ändra på och har startat en kampanj ”Mitt Vatten”.



Figur 2. Intressentmodell över avloppsslam och dess debatt.

REVAQ certifiering

Utifrån NV:s aktionsplan som uppkom år 2000, om fosfor i ett kretslopp, startades projektet ”Öppen dörr”. Det var en samordning mellan intressenterna VA-verken och livsmedelsindustrin, med syfte att på ett riskfritt sätt återföra växtnäring från avloppsslam till åkermark²². REVAQ-projektet (Ren växtnäring från avlopp) startade år 1980 och är en uppföljning av detta arbete, då man ansåg att lagordning kring slam användning var bristfällig. För att använda slam på åkermark för spannmål krävs det att slammet är REVAQ certifierat²³. Enligt Naturvårdsverket kan certifieringssystemet skapa en bättre slamkvalité och därmed öka användning av slam samt bidra till en högre acceptans från jordbrukarna. Fler intressenter har samordnats, för att även kunna skapa ett förtroende för slutprodukterna. Styrgruppen består av en representant för vardera Naturskyddsföreningen, LRF, Livsmedelsindustrierna Svensk Dagligvaruhandel och Lantmännen, Svenskt Vatten och de deltagande reningsverken. Svenskt Vatten står som ägare till systemet.

²⁰ Lantbrukarnas riksförbund. (2010). Spridning av avloppsslam i jordbruket: så här ser LRF på frågan. Stockholm: LRF.

²¹ Svenskt Vatten, 2013, hämtad från: <http://www.svensktvatten.se/Mitt-Vatten/>

²² Kärman et al., 2012, a.a.

²³ Jordbruksverket. (2012). *Riktlinjer för gödsling och kalkning 2013*. (Jordbruksinformation, nr 12-2012). Jönköping: Jordbruksverket.

De VA-verk som har blivit certifierade är ämnade att arbeta utifrån ett hållbarhetsperspektiv, där både kartläggning- och förbättringsarbete är ett krav. Hur VA-verken ska genomföra arbetet är kortfattat enligt 3 steg²⁴:

1. Kartläggning och miljöförbättrande åtgärder i uppströmssystemet
2. Åtgärder och kontroll vid reningsverket
3. Provtagning och spårbarhet på åkrarna

Det har varit motstridigt om slamkvalitén säkerhetsställs om ARV är REVAQ-certifierade. Ett krav för att återföra slam till åkermark är att hygienisering sker, för att eliminera patogener. Däremot är långtidslagring ett substitut mot hygienisering, enligt REVAQ:s regler, vilket Elving (2012) inte kan ersätta hygieniseringsmetoder²⁵. Hennes studie, där provtagning skett på långtidslagrat slam, visar att det inte är tillförlitlig åtgärd, då det riskerar att sjukdomsframkallande mikroorganismer sprids till miljön. En annan aspekt är att provtagning oftast endast sker med avseende på Salmonella. REVAQ certifieringskraven har minskat halterna av metaller och miljöfarliga ämnen i avloppsslam men kunskap kring organiska ämnena är fortfarande bristfällig²⁶.

De framsteg som gjorts beror mycket på en bättre kommunikation mellan VA-verken och anslutna verksamheter. Projektet inhyser en uppskattad mötesplats för de deltagande avloppsreningsverken, där det både har gett ökad kunskap samt större engagemang för avloppsslam. Avloppsslammet har därmed fått en större acceptans för att återföras på åkermark. Stöd har även skapats för de mindre verken. Det framgår från de deltagande verken, en önskan om att inte allt ansvar ska läggas på avloppsreningsverken och att fler sektorer ska ta ansvar.

Det är upp till varje jordbrukare om man väljer att använda slam som gödsel men det i sin tur beror på om livsmedelsindustrin godtar användningen. I ett uttalande har LRF underlättat användningen, genom att meddela att om man väljer att använda slam bör det komma från REVAQ-certifierade avloppsreningsverk²⁷. Detta har i sin tur skapat en större acceptans för slam hos jordbrukare. Av de 40 avloppsreningsverken som ingår i denna studie är 22 % REVAQ-certifierade (se tabell 2).

²⁴ Svenskt Vatten. (2012). *Regler för certifieringssystemet REVAQ återvunnen växtnäring*. (Utgåva 2.2.1, 2013-01-01).

²⁵ Elving, J. (2012). *Thermal Treatment of Organic Waste and its Function as a Controlled Risk Mitigation Strategy*. Doctoral thesis, Uppsala University, Dept. of Biomedical Sciences and Veterinary Public Health, Swedish University of Agricultural Sciences.

²⁶ Allmyr et al., 2013, a.a; Kärrman et al., 2007, a.a.

²⁷ LRF, 2010, a.a.

Tabell 2. Översikt över vilka ARV, vilka ingår i denna studie, som är REVAQ-certifierade.

Avloppsreningsverk som är REVAQ-certifierade
Centrala ARV (Kristianstad)
Ellinge ARV (Eslöv)
Klagshamn ARV (Malmö)
Klippan ARV (Malmö)
Källby ARV (Lund)
Höganäs ARV (Höganäs)
Sjölunda ARV (Malmö)
Ängelholms ARV (Ängelholm)
Öresundsverket (Helsingborg)

Nuvarande och framtida gränsvärden

Aktuella miljö kvalitetsmål

Naturvårdsverkets rapport om hållbar återföring av fosfor har som utgångspunkt i Generationsmålet och dess strecksats som lyder: Kretsloppen är resurseffektiva och så långt som möjligt fria från farliga ämnen²⁸. Naturvårdsverkets förslag grundar sig främst på miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö:

”Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna²⁹.”

Med hänsyn till återföring av avloppsslam till jordbruksmark är det fler miljö kvalitetsmål som bör nämnas. Miljö kvalitetsmålen God bebyggd miljö, Ingen övergödning, Begränsad klimatpåverkan och Ett rikt odlingslandskap är några av dem. Då ny målstruktur för miljö målssystemet infördes finns inget etappmål eller precisering som enbart berör återföring av fosfor till åkermarken³⁰. Naturvårdsverkets utvärdering av miljö kvalitetsmålen kom ut juni 2012, man bedömer att man inte kommer nå de nämnda miljö kvalitetsmålen till år 2020³¹. De faktorer som försvårar miljö målsarbetet exempelvis målkonflikter, konsumtionsökning och naturens långsamma återhämtning. Det krävs att vi har bättre kunskap om miljö- och hälsoskadliga ämnen i vår miljö och skapar effektivare styrmedel.

Länsstyrelsen i Skåne har ett regionalt åtgärdsprogram för miljö kvalitetsmålen och två åtgärder som direkt berör avloppsslam, under utmaningen Hushållning med

²⁸ Naturvårdsverket, 2013, a.a.

²⁹ Miljö målportalen, 2013, Giftfri miljö. Se: <https://www.miljomal.se>.

³⁰ SOU 2011:34. *Etappmål i miljö målssystemet*. Stockholm: Fritzes offentliga publikationer.

³¹ Naturvårdsverket. (2012). *Steg på vägen: Fördjupad utvärdering av miljö målen 2012*. (NV-rapport, nr 6500). Stockholm: Naturvårdsverket

Skånes mark- och vattenresurser³². Med avseende på Skånes värdefulla jordbruksmark är det väsentligt att skydda och bevara den produktionskraftiga åkermarken och minska tillförseln av farliga ämnen, inte minst kadmium. Enligt (Åtgärd nr 4). Åtgärd nr 5 är en annan åtgärd för att kvalitetssäkra avloppsslam, vilket exempelvis innebär att vid en miljöprovning av miljöfarlig verksamhet, ska det ställas krav på att förorenat vatten ska renas internt.

Direktiv, lagar och förordningar

Det finns ett EG-direktiv, 86/278/EEG, som har till syfte att främst uppmuntra slam användning för jordbruksändamål, utan effekter för mark, vegetation, djur och människor³³. Sverige har infört lägre gränsvärden enligt förordning SFS 1998:4 än vad EG-direktiven anger. I förordningen fastställs tillåtna gränsvärden för 7 kemikalier i slam (se tabell 3). Förordningen följs av Naturvårdsverkets föreskrifter SNFS 1994:2 om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket samt ändringsföreskrifter SNFS 1998:4³⁴. Föreskrifterna behandlar dels regler om huruvida avloppsslammet ska hanteras av både slamproducenter och jordbrukssektorn. De innefattar ytterligare gränsvärden för metallhalter i jordbruksmark som ska gödulas med slam och hur stor givan ska vara per år. Föreskrifterna utgår ifrån både markens och slammets kvalitet. Begränsningarna innebär dessutom att slamgödsling inte får förekomma på mark med odling av bär, potatis, grönsaker eller frukt (ej frukt på träd) eller på mark avsedd för sådana odlingar under tio månader före skörden. Utöver gränsvärden finns riktvärden för 3 organiska ämnen som fastslogs i och med ”slamöverkommelsen” (se tabell 4)³⁵. Dessa riktvärden är inte bindande men föreningarna mäts kontinuerligt i kommunala avloppsreningsverk och bör inte överskridas³⁶. Om riktvärden överskrids är man skyldig att vidta åtgärder.

Tabell 3. Dagens gränsvärde för avloppsslam som används på åkermark (SFS 1998:944).

Ämne	Gränsvärde (mg/kg TS) (SFS 1998:944)	Gränsvärde (mg/kg TS) (EEG 1986/278)
Bly	100	750 - 1 200
Kadmium	2	20 - 40
Koppar	600	1 000 - 1 750
Krom	100	-
Kvicksilver	2,5	16 - 25
Nickel	80	300 – 400
Zink	800	2 500 – 4 000

³² Länsstyrelsen Skåne. *Skånska åtgärder för miljömålen: Regionalt åtgärdsprogram för miljö kvalitetsmålen 2012-2016*. Kristianstad/Malmö: Länsstyrelsen Skåne

³³ EEG 1986/278. *Rådets direktiv om skyddet för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket*.

³⁴ SNFS 1994:02. *Kungörelse med föreskrifter om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket*. Stockholm: Statens Naturvårdsverk

³⁵ Sveder, 2002, a.a.

³⁶ Nilsson, E. (2006). *Förekomst av organiska miljöföreningar: i slam och utgående avloppsvatten från avloppsreningsverk och i slam från enskilda avloppsbrunnar*. Länsstyrelsen Jämtlands län.

Tabell 4. Riktvärden för avloppsslam som används på åkermark.

Ämne	Nonylfenol	PCB	PAH
Mg/kg	50	0,4*	3**
TS			

* Polyklorerade bifenyl, summan av 7 kongener

** Klorparaffiner, summan av 6 komponenter

Enligt EU direktivet finns inga restriktioner som omfattar organiska ämnen men det finns ett förslag till ny lagstiftning, 3rd Working dokument, som föreslår gränsvärden för 7 organiska ämnen i slam som har syfte att användas som gödningsmedel på åkermark. Medlemsländer skiljer sig åt vad gäller gränsvärden för organiska ämnen i slam och det är endast få länder som har begränsningar för ytterligare organiska ämnen, se tabell 5. Alla riktvärden Sverige har är likvärdiga eller är lägre än vad 3rd Working dokument föreslår. Jämförelsevis mot Sveriges riktvärde för nonylfenol har Danmark 5 ggr stramare gränsvärde.

Tabell 5. Sammanställning av Danmark, Tyskland och Frankrikes gränsvärden för olika organiska ämnen i slam som har syfte att användas som gödselmedel. Ett nytt EU direktiv (3rd Working dokument) är under bearbetning.

	AOX	DEHP	LAS	NP/NPE	PAH	PCB	PCDD (dioxiner)
EC (2000)	500	100	2600	50	6 ¹	0,8 ²	100
Danmark	-	50	1 300	10	3 ¹	-	-
Tyskland	500	-	-	-	-	0,2 ²	
Frankrike	-	-	-	-	4 ³ 2.5 ⁴ 1.5 ⁵	-	-
Sverige (riktvärden)	-	-	-	50	3 ⁶	0,4 ⁷	-

¹Summan av polyaromatiska kolväten

²Summan av de polyklorerade bifenylerna, 6 kongener

³Summan av flouranten

⁴Summan av bens(b)flouranten

⁵Summan av bens(a)pyren

⁶Summan av 6 komponenter

⁷Summan av 7 kongener

Naturvårdsverkets förslag för nya gränsvärden

För att uppnå ett resurseffektivt kretslopp av fosfor, som så långt som möjligt är fria från oönskade ämnen, finns dels etappmål för ytterligare gränsvärden men även ett etappmål för att öka återföringen av fosfor till åkermarken. Det föreslås att minst 40 procent av fosfor i avlopp ska återföras till åkermarken till år 2018. Som nämnt

tidigare utgår den här rapporten från Naturvårdsverkets förslag om strängare gränsvärden för metaller och vissa organiska ämnen, jämfört med dagens regelverk. Etappmålen, som börjar gälla 2015 för att sedan skärpas ytterligare år 2025 och år 2030, innehåller gränsvärden för åtta metaller och 5 organiska föreningar (se tabell 6). Urvalet representerar de grupper av ämnen som har beträffats i avloppsslam och som anses vara toxiska, persistenta och ackumuleras i miljön. Underlaget till förslagna gränsvärden är WSP:s riskbedömning, där hälsoriskerna bedöms utifrån intag av spannmål, rotfrukter och potatis. Halterna tar även hänsyn till även miljörisker. Naturvårdsverket har i viss mån tagit ställning till att avloppsslammet innehåller fler oönskade ämnen än de som föreslås regleras. I takt med att kunskapsunderlaget ökar menar man att man bör genomgå en översyn av de reglerande ämnena och därmed även beakta kännedom om *nya* ämnen i slam.

Tabell 6. Naturvårdsverkets (2013) förslag till gränsvärden för åtta metaller och 5 organiska föreningar, i avloppsfractionen som skall användas på åkermark.

	2015 mg/kg TS	2023 mg/kg TS	2030 mg/kg TS
Bly	35	30	25
Kadmium	1	0,9	0,8
Koppar	600	550	475
Krom	60	45	35
Kvicksilver	1	0,8	0,6
Nickel	40	35	30
Silver	5	4	3
Zink	800	750	700
Dioxin *	20**	15**	10**
PFOS***	0,07	0,05	0,02
Klorparaffiner****	4	3	2
PCB7*****	0,06	0,05	0,04
BDE-209*****	0,07	0,05	0,05

* Polyklorerade dibenso-p-dioxiner och dibensofuraner (PCDD/PCDF). Beräknat som halt toxicitetsekvivalenter (TEQ)

** ng TEQ/g ts

*** Perfluoroktansulfonat

**** Kortkedjiga klorparaffiner SCCP C10-C13

***** Polyklorerade bifenyler. Summa halt av kongenerna 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

***** 2, 2', 3, 3', 4, 4', 5, 5', 6, 6' – dekabromodifenyl eter (BDE-209).

Tidigare studier av slamkvalitén i Sverige

Slamkvalitén har förbättrats avsevärt de senaste 20 åren. En undersökning från år 2002 gällande slamkvalitén hos Skåne läns tillståndspliktiga avloppsreningsverk visar att slamhalter av kadmium, koppar och zink i vissa fall var för höga i slampartier för att återföras till åkermark³⁷.

³⁷ Sveder, 2002, a.a.

En annan tidigare studie undersökte halterna av 60 grundämnen i avloppsslam, från drygt 50 avloppsreningsverks spridda i hela Sverige³⁸. Studien gjorde även en jämförelse mellan de olika gödselmedlen; stall- handel- och slamgödsel och undersöker möjlig ackumulation i vissa grödor. Resultatet visade att 9 avloppsreningsverk hade metallhalter som låg över godkända halter för att spridas på åkermark, varav två av dessa var i Malmö (Klagshamn och Sjölundaverket). De metaller som var begränsande, var även här främst koppar, kadmium och zink. Därefter även kvicksilver, nickel och bly. Jämförelse mellan de tre gödselmedlen visar att avloppsslam hade betydligt högre halter av metallhalter, som begränsas av gränsvärden, än stall- och handelsgödsel. Däremot innehåller handelsgödsel ofta lika mycket eller mer halter av andra metaller. Gödsling med slam kan fördubbla halter av metaller med varierande fördubblingstider 17 år-200 år. Guld har lägst fördubblingstid; 17 år, silver 40 år och för koppar, kadmium, kvicksilver och zink är fördubblingstiden under 100 år. Utifrån ett långsiktigt perspektiv bör undvika denna ackumulering i vår åkermark och fortsatt arbeta för att minska halter i avloppsslam.

Fältprojekt i Skåne

Ett fältprojekt startade hösten år 1981, i samband med projektet ”Slamspridning på åkermark” av dåvarande SSK (Sydvästra Skånes Kommunförbund), Sysav (Sydvästra Skånes Avfallsaktiebolag), Hushållningssällskapet Malmöhus, och LRF (Lantbrukarnas Riksförbund)³⁹. Representanterna ansåg att det behövdes mer kunskap och forskning, då diskursen även fanns då, kring positiva och negativa effekter av slamspridning på åkermark⁴⁰.

Fem fältförsök gjordes i Sydvästra Skåne, i syfte att undersöka markens och grödans påverkan av slamtillförsel under en lång tid. Man har endast tagit provtagning på tungmetaller, bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel och zink. Inga mätningar har gjorts för att granska organiska ämnen. Två av fältförsöken belägna i Igelösa i Lund och Petersborg i Malmö, är fortfarande aktiva. Rötat och avvattat avloppsslam har använts från Sjölanda avloppsreningsverk och spridits på åkermark på Igelösas gård och avloppsslam från Källby avloppsreningsverk har spridit på åkermark på Petersborgs gård. Gödsling av avloppsslam skedde vart fjärde år, med givor på hösten efter skörd. Grödor som har använt vid fältförsöken är havre, höstvetete, vårvete, sockerbeta och höstraps⁴¹. Kvalitén på avloppsslammet har förbättrats sedan år 1981, alla metallhalter har i genomsnitt minskat med 67 % i slam från Sjölanda och 87 % i slam från Källby avloppsreningsverk. Resultatet visar att slamtillförseln har en positiv effekt, skörden ökar och markens mullhalt och bördighet förbättras. En slutsats som dras är att slamtillförseln inte påverkar grödornas upptag av metaller, däremot ökar metallhalter av koppar, silver, kadmium, kvicksilver och zink i marken. Figur 4 visar resultat av kvicksilverökningen i mark vid slamgiva. Fältförsök vid Igelösa gård visar att, år

³⁸ Ericsson, 2001, a.a.

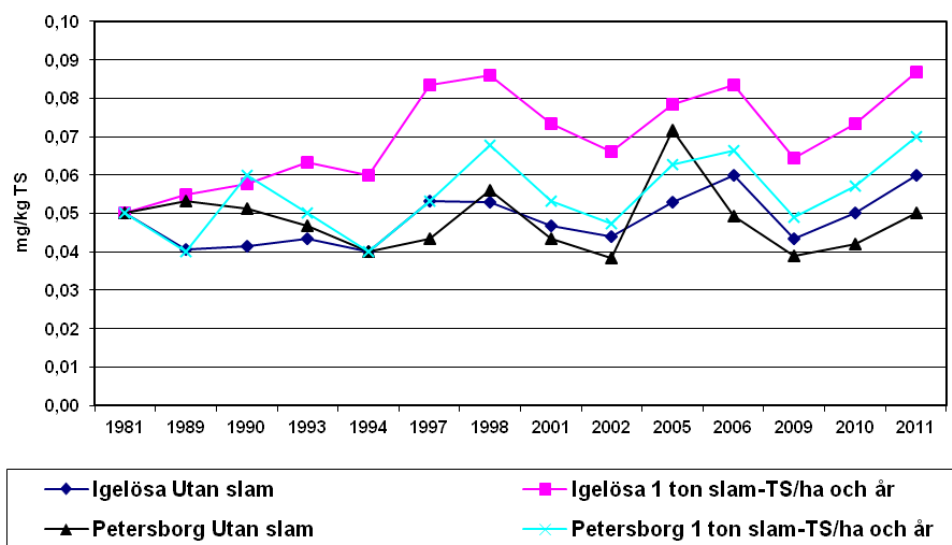
³⁹ Andersson, P. G. (2012). *Slamspridning på åkermark: Fältförsök med kommunalt avloppsslam från Malmö och Lund under åren 1981-2011*. (Hushållningssällskapets rapportserie, nr 16). Hushållningssällskapet Malmöhus.

⁴⁰ Andersson, P. G. (2008). *Slamspridning på åkermark: Sammanfattande resultat från 27 års fältstudier*. Malmö: Hushållningssällskapet Malmöhus.

⁴¹ Andersson, 2012, a.a.

2011, var kvicksilverhalt i det slamgödslade åkerpartiet 45 % högre än partiet utan slamgödsling⁴².

Figur 4. Matjordens innehåll av kvicksilver vid slamgödsling och icke slamgödsling vid två fältförsök i Malmö, Igelösa och Petersborgs gård. Tidsperioden är från år 1981 till år 2011 (Andersson, 2012).



Enligt Andersson överväger de positiva effekterna de negativa. Vidare undersökning hur slamtillförseln påverkar markorganismer har inte gjorts i samband med projektet.

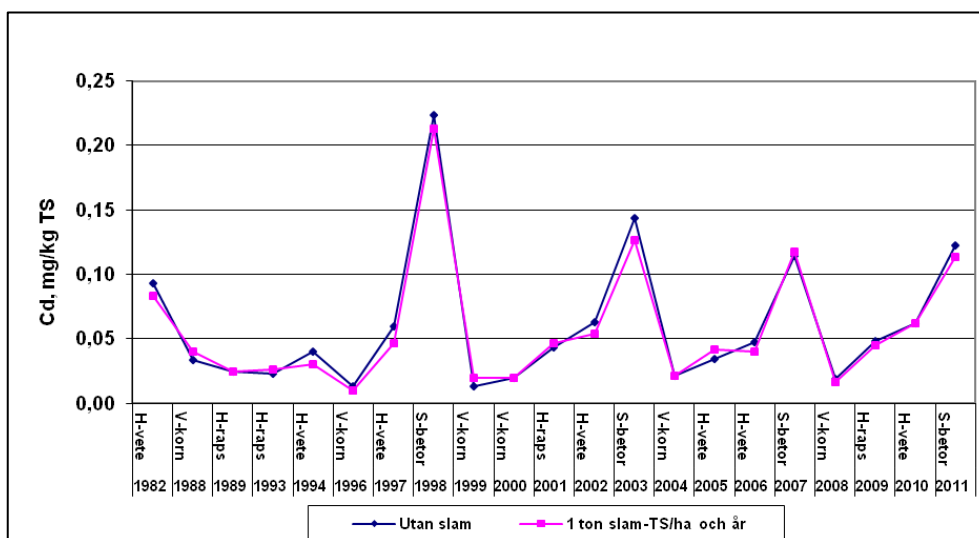
Andra studier är inte överens, och menar att användning av avloppsslam som gödning på åkermark är en bidragande faktor till en ökning av kadmium i mark⁴³. Grödor har väldigt lätt för att ta upp kadmium, generellt har sädeslag såsom vete och havre högre ackumulering⁴⁴. Även Erikssons rapport (2001) beskriver detta och menar att det finns ett direkt samband mellan halten av kadmium i marken samt halten av kadmium i grödan. Däremot visar fältförsöken i Malmö, vid Igelösa- och Petersborgsgård, att grödor tar upp kadmium men slamtillförsel ökar inte upptaget (se figur 5). För sockerbetor är upptaget av kadmium störst.

⁴² Andersson, 2012, a.a

⁴³ Berglund, M., Binder, C. G., Järup, L., Nordberg, G & Vanter, M. (1998). Health effects of cadmium exposure – a review of the literature and a risk estimate. *Scand J Work Environ Health* 1998;24:suppl 1:52 p; Eriksson, 2001, a.a.

⁴⁴ Backe, C., Björn, H., Holmqvist, J & Andreasson, F. (2003). *Kadmiumsituationen i Skåne. Delrapport 1: Exempel på kadmiumkällor och halter i den skånska miljön*. Malmö: Länsstyrelsen Skåne.

Figur 5. Resultat av fältförsök vid Petersborgs gård i Malmö. Skördeprodukters innehåll av kadmium. Kurvorna följer varandra vilket visar att slamtillförseln inte ökar grödornas upptag av kadmium.



Då den största exponeringen av kadmium sker via spannmålsprodukter och rotfrukter är det väsentligt att inte öka kadmiumhalten i jordbruksmark⁴⁵. Skåne är ett område med en säregen problematik, då det redan finns höga halter av kadmium i marken⁴⁶. 10 % av jordbruksarean i Skåne får ej gödslas med slam då jorden redan innehåller för höga halter av kadmium⁴⁷. Detta beror på en stor jordbruksproduktion, ökad befolkning och redan naturligt höga halter av kadmium i berggrunden. Den låga pH Skånes åkermark har, kan även indikera till ett ökat upptag kadmium från marken till grödan⁴⁸.

Organiska ämnen

Förekomsten av organiska föreningar är speciellt oroväckande, eftersom de är resistenta mot den kemiska och biologiska reningen som sker i avloppsreningsverken⁴⁹. Eftersom föreningarna är långlivade och har förmågan att bioackumuleras stannar de i miljön och kan vara hälsoskadligt för människor och djur redan vid små doser. I Europa har organiska ämnen i slam blivit alltmer uppmärksammade i takt med att kunskapen om toxikologiska effekterna av vissa ämnen ökat³¹. De organiska ämnen som finns i slam är inte lika kontrollerat som metallerna men det finns ett få antal fältstudier som har undersökt organiska ämnen i både mark och gröda efter slamgivor⁵⁰. I en studie där morötter odlats i triclosanförorenad jord har man påvisat ett upptag av triclosan i morötter⁵¹. Vidare menar man att upptag av organiska ämnen kan vara starkt underskattat och att mänsklig exponering av organiska ämnen måste beaktas vid slamgivor på åkermark.

⁴⁵ Allmyr et al., 2013, a.a.

⁴⁶ Backe et al., 2003, a.a.

⁴⁷ Sveder, 2002, a.a; Backe et al., 2003, a.a.

⁴⁸ Berglund et al., 1998, a.a.; Backe et al., 2003, a.a.

⁴⁹ Olofsson, 2012, a.a.

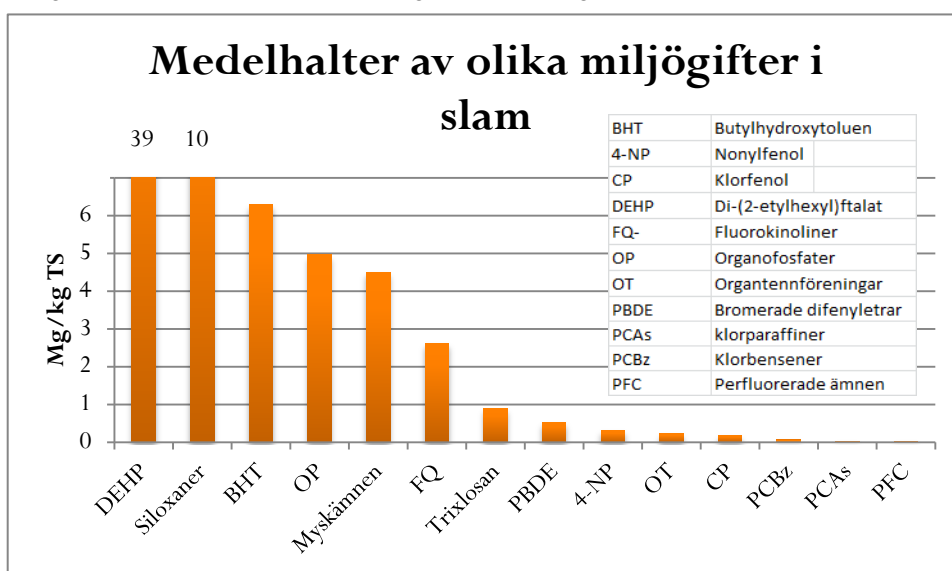
⁵⁰ Sternbeck, 2013, a.a.

⁵¹ Macherius, A., Eggen, T., Lorenz, W., Moeder, M., Ondruschka, J & Reemtsma, T. (2012) Metabolization of the bacteriostatic agent triclosan in edible plants and its consequences for plant uptake assessment. *Environment Science Technology* (46), 10797–10804.

Det är främst fenolära ämnen, t.ex nonylfenol som kan tas upp av olika grödor och därmed exponeras för oss människor.

Slam är det gödningsmedel som innehåller flest organiska ämnen, de föroreningar som är oftast har upptäckts i slam är di-(2-etylhexyl) ftalat (DEHP), nonylfenol och nonylfenol etoxylater (NPE), linjära alkylbensensulfonater (LAS), polyklorerade bifenyler (PCB), polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade dibenso-p-dioxiner och furaner (PCDD/F), organiska klorföreningar i bekämpningsmedel, klorbensener, aminer, nitrosaminer och fenoler⁵². De mer traditionella miljögifterna såsom, PCB och dioxiner, har minskat markant de senaste 20 åren⁵³. Det sker en årlig miljöövervakning av slam i Sverige som visar att slammet innehåller mätbara halter från ca 110 organiska föreningar⁵⁴. Figur 6 visar medelvärden av ett urval av de organiska ämnen som finns i slam från nio ARV i Sverige från år 2011.

Figur 6. Medelhalter från 9 ARV i Sverige, av olika miljögifter i slam.



Läkemedelsrester i slam

Under senare år har uppmärksamheten gällande förekomsten av läkemedel i miljön ökat⁵⁵. Flera forskare har observerat att låga doser av vissa läkemedel kan ge könsdifferentiering och störningar på fortplantningen hos fisk⁵⁶. Den största anledningen till att läkemedelsrester sprids till miljön är den otillräckliga reningsprocess avloppsreningsverken har idag. Läkemedel har samma egenskaper och sprids som andra miljögifter via ARV till miljön. Hur mycket som hamnar i slammet

⁵² European Commission. (2001). Organic contaminants in sewage sludge for agricultural use: Study coordinated by European Commission and Joint Research Centre and the Institute for Environment and Sustainable Soil and Waste Unit. Report UMEG Center for Environmental Measurements, Environmental Inventories and Product Safety; Alonso, E., Aparicio, I & Santos, J. L. (2008). Limitation of the concentration of organic pollutants in sewage sludge for agricultural purposes: A case study in South Spain. Waste Management 29 (2009), 1747–1753.

⁵³ Olofsson, 2012, a.a.

⁵⁴ Haglund, 2011, a.a.

⁵⁵ Christensen, F. (1998). Pharmaceuticals in the Environment – A Human Risk?, Denmark.

Regulatory toxicology and pharmacology 28, 212-221.

⁵⁶ Larsson, J. & Löf, L. (2011). Läkemedel i miljön. *Läkemedelsboken 2011-2012*, 1182-1193.

har Estelle Larsson, doktorand i Miljövetenskap vid Lunds universitet, undersökt⁵⁷. I syfte att se hur mycket som avlägsnas i reningsprocessen har hon undersökt fyra av våra vanligaste smärtstillande läkemedel ketoprofen, naproxen, diklofenak och ibuprofen. Avloppsslammet som undersöktes kommer från Källby ARV i Lund, där reningsprocessen motsvarar ett vanligt svenskt reningsverk. Alla fyra substanser fanns i höga halter i inkommande vatten men endast i låg halt i det slutliga slammet som efter långtidslagring kan spridas på åkermark. Under den biologiska reningen sker den största nedbrytningen av substanserna, men kunskapsbrist kring vilka nerbrytningsprodukter som skapas och hur de binder sig till slammet gör det svårt att förutse vilken miljörisk det skulle medföra när man sprider slam. Preparaten som undersöktes hade olika nedbrytningsmönster vilket gör att det är svårt att förutse hur ett enskilt läkemedelspreparat kommer att bete sig, utifrån den forskning som finns idag. Exempelvis är det 10 % av diklofenak som hamnar i bioslammet men endast 0,01 % av ibuprofen. Ett ytterligare försök har även gjorts där man använt mellanlagrat slam som gödsling på grödorna vete och soja, inget av läkemedelssubstanserna kunde detekteras i grödorna⁵⁸.

Larsson har utvecklat en ny analysmetod för slam, vilket är möjlig lätt och billig framtida metod för att detektera även andra miljögifter⁵⁹

Teknikutveckling i Skåne

Lundaföretaget Ekobalans, grundades av Gunnar Thelin år 2008 och har utvecklat en miljöteknik för att skapa en hållbar återvinning av näring från restprodukter⁶⁰. Målet var att på ett resurseffektivt sätt öka återföringen av näring för att skapa hållbara kretslopp i samhället, såväl som i jordbruk och skogsbruk. Företaget erbjuder helhetslösningar för återvinning av restprodukter för bl.a. avloppsreningsverk, eftersom man i många fall inte tar vara på näringen i restprodukter på ett hållbart sätt. Röttslammet omhändertas och förädlas till ett restproduktsbaserat gödselmedel och återföringen kan ske utan risk för såväl människa och miljö. Man har analyserat det slutliga gödselmedlet och resultatet visar att kadmium minskar i samband med processen och är inte detektbar i produkten. Gödselmedlet har den rätta kvoten av fosfor och kväve för att kunna användas inom jordbruk och andra näringar, undersökningar visar exempelvis en ökad tillväxt på gräs som odlats med det restproduktbaserade gödselmedlet. Gödselmedlet kan därför ersätta konstgödsel som är en icke hållbar produkt. Under 2013 har företaget startat en kommersiell drift av gödselmedel med slam från Öresundsverket i Helsingborg. Gödselmedlet har spridits på grönytor i staden och fått positiv respons.

⁵⁷ Personlig kontakt med Estelle Larsson, den 2 december 2013; Larsson, E., Rabayah, A & Jönsson, J. Å. (2013). Sludge Removal of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs during Wastewater Treatment Studied by Direct Hollow Fiber Liquid Phase Microextraction. *Journal of Environmental Protection*, 2013, 4, 946-955

⁵⁸ Cortés, J. M., Larsson, E & Jönsson J. Å. (2013). Study of the uptake of non-steroid anti-inflammatory drugs in wheat and soybean after application of sewage sludge as a fertilizer. *Science of the Total Environment* 449 (2013), 385–389

⁵⁹ Pers. kom. Estelle Larsson, 2013-12-02

⁶⁰ Pers. kom. Gunnar Thelin, 2013-12-16

Undersökning av slam från avloppsreningsverken i Skåne

Tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne län

Tillståndsplikt för avloppsanläggningar gäller för B-verksamheter som har en anslutning för fler än 2 000 personekvivalenter eller som tar emot en föroreningsmängd som motsvarar samma belastning⁶¹. För C-verksamheter råder anmälningsplikt för anslutning för fler än 200 personer. De tillståndspliktiga avloppsreningsverken som ingår i denna studie avspeglar till stor del ett traditionellt svenskt avloppsreningsverk med mekanisk, biologisk och kemisk renin. För att slam ska kunna användas till olika ändamål måste slammet behandlas. De metoder som används av avloppsreningsverk med kapacitet större än 2000 pe är; förtjockning, rötning och avvattning. Se bilaga 4 för kortfattad beskrivning av reningsprocess från ARV. Sammanställning består av svar från enkätundersökningen.

Slamhantering och användning

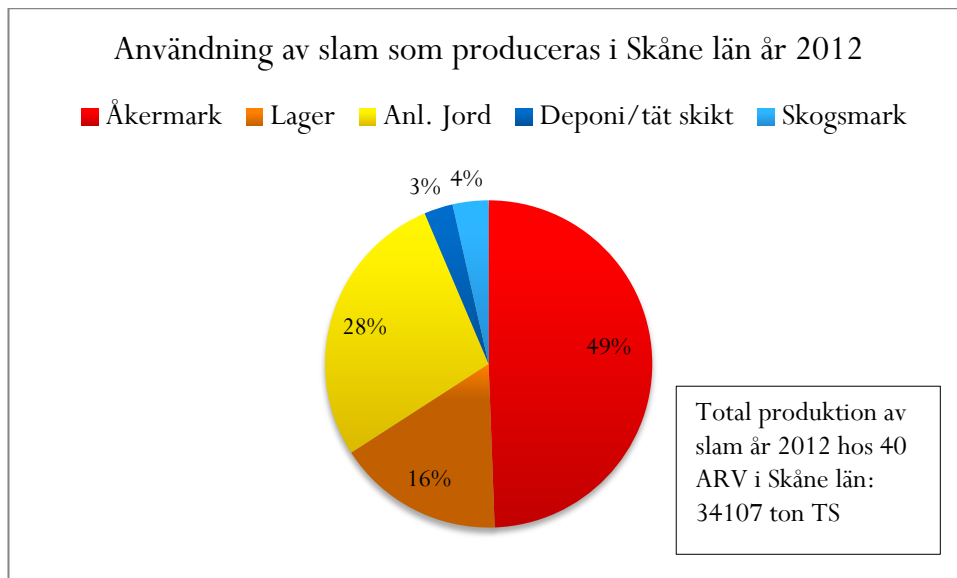
Slammet som produceras i Skåne idag används både i jordbruk, till jordtillverkning, anläggningsjord, samt täckning av deponier⁶². Skåne är ett län med mycket jordbruksmark och har historiskt sett spridit mer slam än övriga län i Sverige⁶³. År 2010 spreds 13 000 ton slam (TS) på åkermark i Skåne, vilket motsvarar 51 % av totala slam produktionen.

Figur 7 visar slamanvändningen i Skåne under år 2012, beräknat på de 40 tillståndspliktiga avloppsreningsverken. Resultatet överensstämmer med hela Sverige- 50 % av totala mängden avloppsslam spreds på åkermark i Skåne år 2012. En tredjedel av slammet används som anläggningsjord, 4 % till deponi och 3 % till skogsmark. Spridning av slam på åkermark sker under vår och höst, därför bör man beakta att mängden slam som återförts till åkermark inte överensstämmer med det slam som producerats under samma år. Som diagrammet visar lagras en stor del under året. Beakta att slam transporteras från mindre ARV till de större för vidare slambehandling.

⁶¹ SFS 2013:251. *Miljöprövningsförordning*. Hämtad 12 nov, från Riksdagen.
http://www.riksdagen.se/sv/DokumentLagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Miljoprovningforordning-2013_sfs-2013-251/?bet=2013:251#K28

⁶² Sveder, 2002, a.a; Widell, 2003, a.a.

⁶³ SCB, 2010, a.a.



Figur 7. Användning av slam år 2012 i Skåne län

Förekomst av metaller och organiska ämnen i slam

Metallhalter i slampartier som granskas i denna studie är bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel, silver och zink. Organiska ämnen som ingår är nonylfenol, PAH och PCB. Det är ämnen som, beroende på halterna, kan vara toxiska, persistenta och kan ackumuleras i miljön.

Studien visar att halterna av kadmium-, koppar-, zink- och kromhalterna, med hänsyn till nuvarande gränsvärden, är för höga för att kunna återföra slam till åkermark redan idag. Av de tre indikatorämnen som det finns riktvärden för, överskrider endast PCB år 2009 av ett ARV (se figur 26).

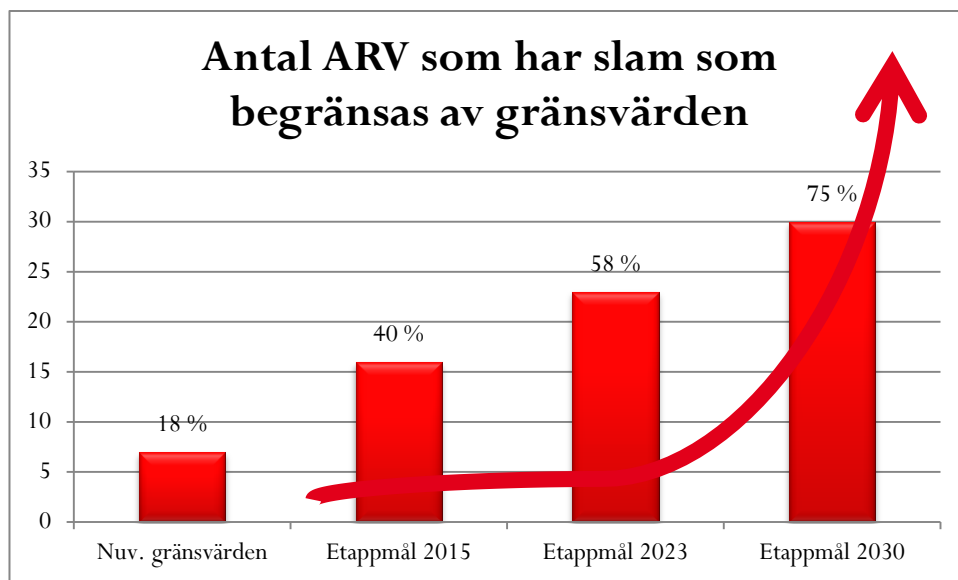
Studiens syfte är att undersöka om dagens slamkvalité kommer att kunna klara Naturvårdsverkets förslag på strängare gränsvärde år 2015, 2023 och 2030 för halterna av metaller och vissa organiska ämnen (se föregående tabell 5). För att se trendöversikt för varje ämne och ARV se bilaga 2.

Förslagna gränsvärden, år 2015, 2023, och år 2030, överskreds av sex metaller hos avloppsreningsverken i Skåne län år 2012. Dessa ämnen är kadmium, krom, kvicksilver, koppar, zink, bly och silver (se tabell 6). Organiska ämnen som överskrider är PCB. I nästa kapitel beskrivs varje ämne kortfattat och resultat visas i diagram över vilka halter som finns i slam från de 40 ARV i Skåne. Organiska ämnen, PFOS, PCA och BDE har inte utvärderats eftersom de inte kan jämföras efter dagens mätningar.

Om nuvarande halter inte minskar kommer andel avloppsslam som kan nyttjas som fosforkälla på åkermark att begränsas succesivt allteftersom ettappmål träder i kraft (se figur 8). År 2015 kommer avloppsslam från 40 % av avloppsreningsverken inte kunna spridas på åkermark, år 2023 57 % och år 2030 kommer 75 % av avloppsreningsverk inte uppnå godkända halter för att slammet ska kunna återföras på åkermark. För specifikt ämne och ARV se tabell 7, karta 1 och bilaga 2. Observera att Kvidinge, Ekeby och Ängelholm ARV inte har rapporterat resultat

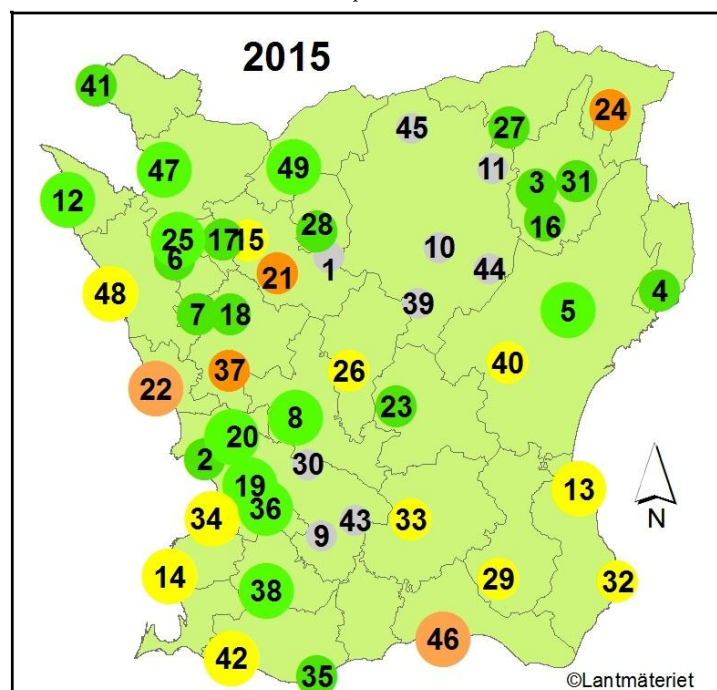
från samtliga år, dessa ARV utgår därför vid beräkningar av medel-, max- och minimumvärde.

Figur 8. Antal tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne som begränsas av gränsvärde för vissa ämnen i slam. Alla resultat är från år 2012 med undantag från Ekeby och Kvidinge ARV som har resultat från år 2011. För att se hur slam begränsas av varje ämne se bilaga 3.



Karta 1 visar en översikt över vilka avloppsreningsverk som inte klarar de föreslagna gränsvärden till år 2015. I Bilaga 1 finns fler kartor som visar vilka avloppsreningsverk som klarar respektive gränsvärde för varje ämne och etappmål, för återföring av fosfor till åkermark.

Karta 1. Tillståndspliktiga ARV som inte klarar de föreslagna gränsvärden till år 2015. Se tabell 1 för att se namn på ARV.



Av: Lena Arvidsson, 2013



Tabell 7. Avloppsreningsverk som överskrider ett eller flera gränsvärden för metaller och organiska ämnen. Utgår ifrån slamkvalitén år 2012, undantag för Ekeby och Kvidinge avloppsreningsverk som endast har resultat från år 2011. För kommunöversikt se tabell 1.

Avloppsreningsverk	Ämnen som överskrids			
	Nuvarande gränsvärde	År 2015	År 2023	År 2030
Broby ARV			Krom	Kvicksilver
Bromölla ARV				Koppar
Ekeby ARV (2011)				Krom
Ekebro ARV			Kadmium, Krom	
Höganäs ARV			Kadmium	
Kivik ARV	Kadmium			
Klagshamns ARV		Kadmium		
Klippans ARV				Kadmium
Kvidinge (2011)		Kadmium		
Källby ARV				Kvicksilver
Kävlinge			Kadmium	
Ljungbyheds ARV	Zink, koppar		Kadmium	
Lundåkraverket	Zink	Kadmium	Krom	
Lyby ARV			Kadmium	Kvicksilver
Lönsboda ARV	Krom	PCB		
Ormanäs ARV		Kadmium		Koppar
Osby ARV				Kvicksilver
Perstorps ARV			Kadmium, Koppar	
Rosendals ARV		Kadmium	PCB	Koppar
Sibbhult ARV				Krom
Svalöv ARV		Krom, Kvicksilver		
Simrishamn ARV	Kadmium			
Sjöbo ARV	Koppar		Kadmium	
Sjölunda ARV		Kadmium		Kvicksilver
Tollarp ARV		Krom		
Torekovs ARV				Kadmium
Trelleborgs ARV		Kadmium		
Ystads ARV	Zink	Kadmium		Koppar, Kvicksilver
Öresundsverket		PCB		Kadmium, Silver
Ängelholms ARV			Kadmium, Bly	Kvicksilver

Tabell 8. ARV som klarar nuvarande och förslagna gränsvärden. För kommunöversikt se tabell 1.

Avloppsreningsverk som klarar nuvarande samt förslagna gränsvärden	
Örkelljunga ARV	Knislinge ARV
Staffanstorps ARV	Centrala ARV
Kågeröd ARV	Ellinge ARV
Borgeby ARV	Nyvångsverket
Smygehamns ARV	Svedala ARV

Metaller

Metaller finns naturligt i vår matjord och varierar i Sverige beroende på vilken berggrund som finns⁶⁴. Men halterna av metaller ökar på grund av vår breda konsumtion av metaller i samhället⁶⁵. Kontamination sker via diffusa luftföroreningar, olika gödningsmedel och urlakning. Tillförsel av slam som innehåller spårelement kan öka halterna i marken. Metallupptaget via grödor och toxikologiska effekter på organismer tilltar beroende på biotillgängligheten samt vilken gröda som odlas⁶⁶. Vid sandig jord är biotillgängligheten liten men risken ökar för urlakning till vattendrag som kan ge skador vattenlevande organismer. Som nämnt tidigare kommer denna studie endast precisera de ämnen som överskrider av gällande gränsvärden och gränsvärden som Naturvårdsverket föreslår. Resultatet för kadmium, krom, koppar, kvicksilver, zink och silver presenteras nedan.

Kadmium

Kadmium räknas som *ett särskilt farligt ämne* och på sikt ska dessa ämnen fasas ut, det vill säga att användningen av dessa ämnen så långt som möjligt upphör⁶⁷.

⁶⁴ Sveder, 2002, a.a.

⁶⁵ SCB, Jordbruksverket, Naturvårdsverket & LRF. (2007). *Hållbarhet i svenskt jordbruk*.

⁶⁶ Eriksson, 2001, a.a.

⁶⁷ Miljömålsportalen. (2012). *Steg på vägen: En fördjupad utvärdering av miljömålen 2012*.

Den mest debatterade metallen i avloppsslam är kadmium, då det diskuteras i ett jordbrukssammanhang. Detta beror främst på att kadmium är hälsofarligt och kan förorsaka toxikologiska effekter såsom njurskador och benskörhet vid redan låga halter⁶⁸. Stort antal studier visar att det sker ackumulation av kadmium i njurarna som leder till njurskador⁶⁹. Andra sjukdomar som kadmium kan ge upphov till är benskörhet och cancer⁷⁰. En färsk rapport från Kemikalieinspektionen visar att kadmium i vår mat kostar samhället 4 miljarder kronor. Källor till kadmiumintag är mat, cigaretter och skaldjur⁷¹. Kadmium kontamination till åkermark sker dels från diffusa luftburna utsläpp och dels sekundära utsläpp från industrier och olika gödselmedel⁷². En betydande orsak till varför vi har sett minskade kadmiumhalter i slam är att man förbjudit kadmium i ytbehandlingar och som komponent i färg. Men kadmium finns fortfarande i vissa varor, livsmedel och importerade varor som till sist kontaminerar avloppsslammet.

Kadmiumhalt i slam i Skåne

Tabell 9 och figur 9 visar medelvärde, max- och minimumvärde av årsmedelhalter av kadmium i slam, under år 2009-2012. Årsmedelhalterna från avloppsreningsverken varierar mellan åren 2009-2012. Utifrån medelhalterna från år 2009-2012 ser vi en ökning av kadmiumhalten i avloppsslam.

⁶⁸ Åkesson, A., Lundh, T., Vahter, M., (2005)

⁶⁹ Bjellerup, P., Lundh, T., Lidfeldt, J., Nerbrand, C., Samsioe, G., Skerfving, S., Strömberg U & Åkesson, A. (2005) Tubular and Glomerular Kidney Effects in Swedish Women with Low Environmental Cadmium Exposure. *Environmental Health Perspectives Volume (113)*11. s. 1627-1631; Kemikalieinspektionen, 2011, a.a; Eriksson, 2001, a.a; Järup, L & Åkesson, A. (2009). Current status of cadmium as an environmental health problem. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 238, 201–208.

⁷⁰ Järup & Åkesson, 2009, a.a; Kemikalieinspektionen, 2011, a.a.

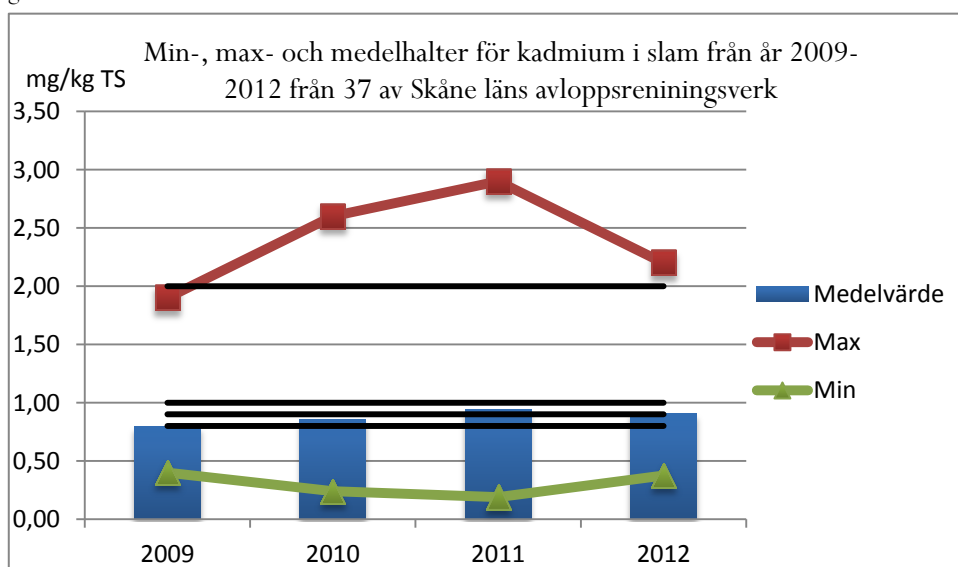
⁷¹ Allmyr et al., 2013, a.a.

⁷² Kemikalieinspektionen, 2011, a.a.

Tabell 9. Medel-, max- och minimumvärde av kadmiumhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.

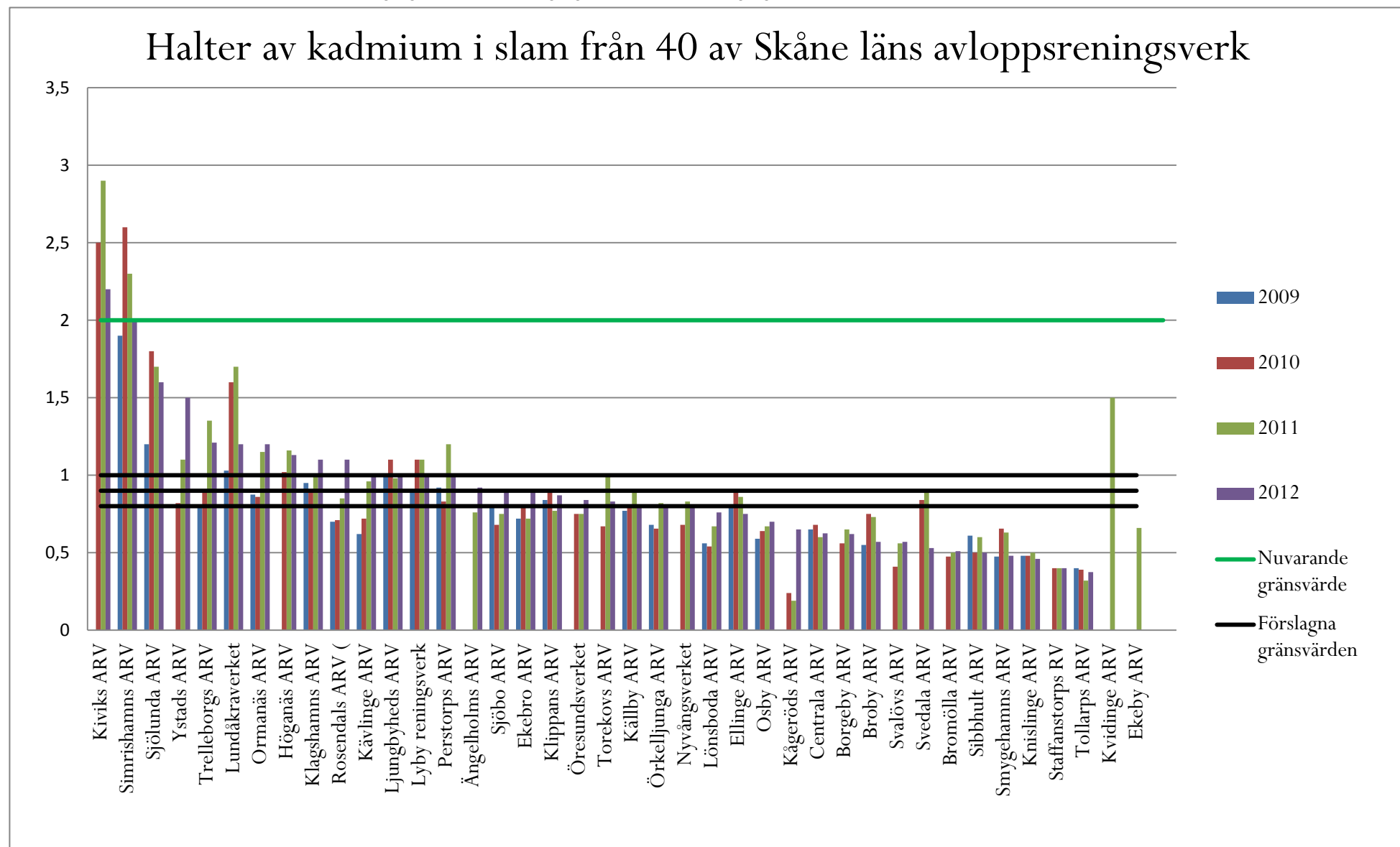
	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	0,79	0,86	0,94	0,90
Max	1,90	2,60	2,90	2,20
Min	0,40	0,24	0,19	0,38

Figur 9. Medel-, max- och minimumvärde av kadmiumhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 10 visar årsmedelhalter av kadmium i slam fördelade mellan 40 ARV i Skåne län under perioden år 2009-2012. Mellan år 2009-2012 har Kiviks och Simrishamns ARV högsta halter av kadmium och har ej godkänd slamkvalité för att användas på åkermark. Kvidinge och Ekeby ARV har endast rapporterat resultat från år 2011.

Figur 10. Årsmedelvärde mellan 2009-2012, av kadmiumhalt i slam från 40 av Skånes tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Dagens gränsvärde för kadmium är 2 mg/ kg TS (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för kadmium är år 2015 1 mg/kg TS, år 2023 0,9 mg/kg TS och år 2030 0,8 mg/kg TS.



Krom

Krom används främst som legeringsmetall, men ingår även vid ytbehandling, textilfärgning, träimpregnering, garvning av skinn och framställning av bläck och katalysatorer⁷³. Utsläpp via luft av krom sker vid förbränning av dessa varor och produkter, förbränning av fossila bränslen och vid naturliga vulkanutbrott. Krom som handlar i slam kommer till större delen från utsläpp av processvätskor från industrier. En annan källa till krom i slam är trafiken, partiklar från slitage av asfalt och däck som hamnar i dagvatten⁷⁴.

Krom i mycket låga doser är väsentligt för allt liv men vissa kromföreningar kan vara skadliga. I mark kan krom vara giftigt för växter och mikroorganismer⁷⁵. För främst vattenlevande organismer har krom hög toxicitet. Därför har de förslagna gränsvärdena för krom syfte att främst minska tillförseln av halterna i hänsyn till miljöeffekter. För oss människor kan krom framkalla allergi vid direkt kontakt eller ge cancer vid inandning.

Kromhalt i slam i Skåne

Tabell 10 och figur 11 visar medelvärde, max- och minimumvärde av årsmedelhalter av krom i slam, under år 2009-2012. Medelhalterna varierar mellan åren, och ökar endast med 1,2 mg/kg TS från år 2009 och 2012.

Tabell 10. Medel-, max- och minimumvärde av kromhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.

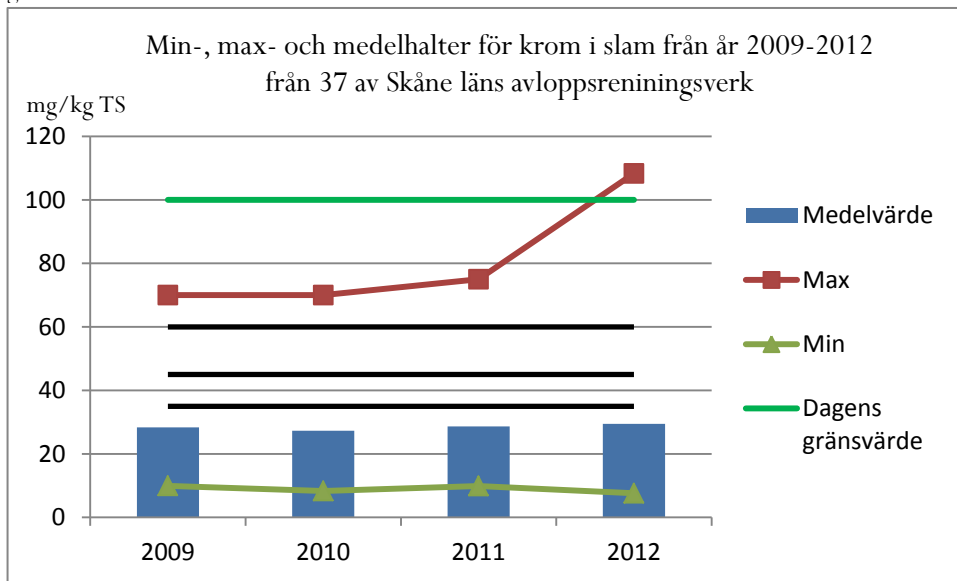
	2009	2010	2011	2012
Medel	28,3	27,3	28,7	29,5
Max	70	70	75	108
Min	9,9	8,3	9,9	7,6

⁷³ Krom. I *Nationalencyklopedin*, hämtad 3 december, 2013, från <http://www.ne.se/>.

⁷⁴ Haapaniemi, U & Thuresson, M. (2005). *Slam från avloppsreningsverk: Mängder, kvalitet samt användning i Stockholms län under perioden 1981 till 2003*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län

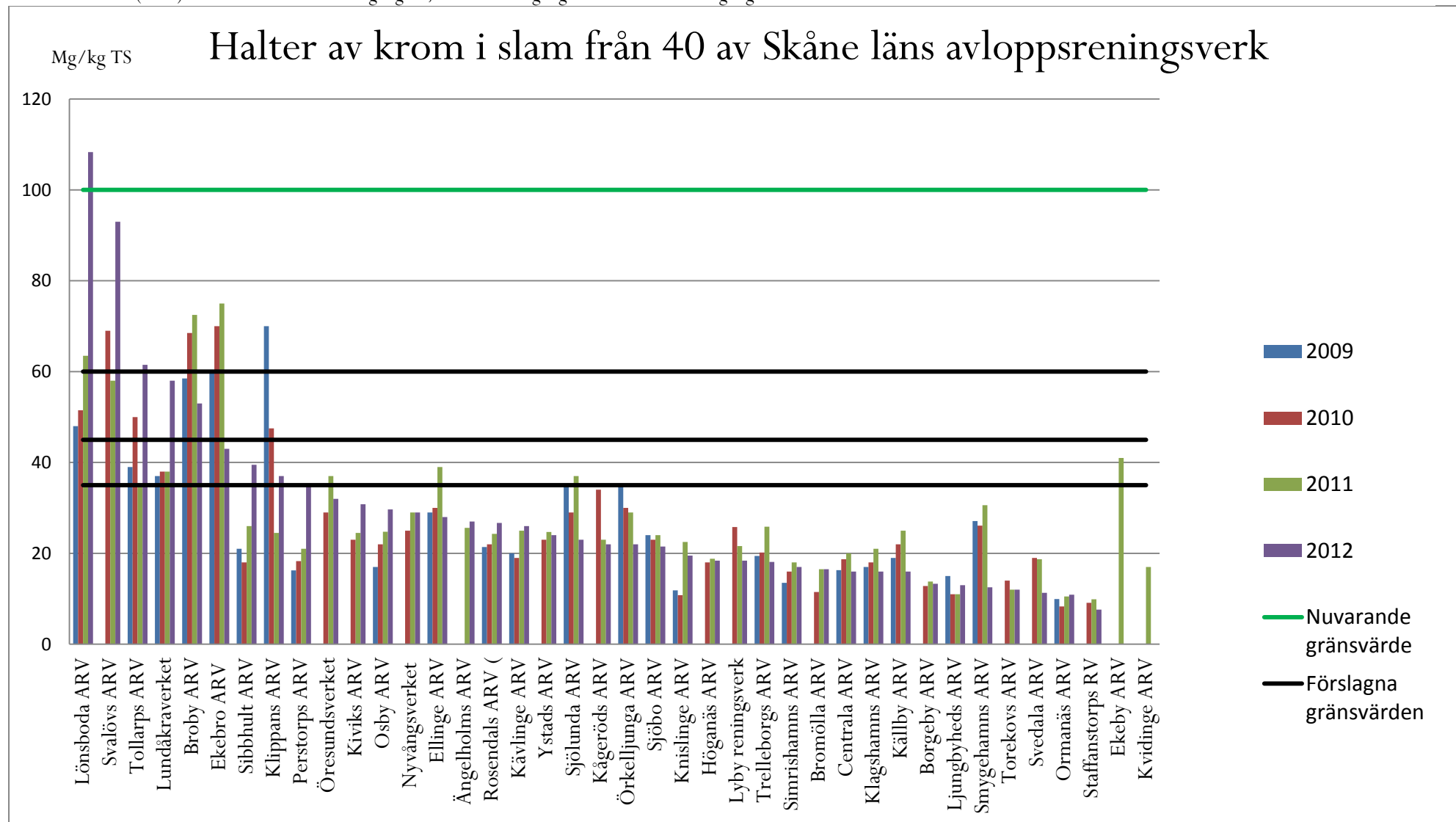
⁷⁵ Naturvårdsverket, 2013, a.a.

Figur 11. Medel-, max- och minimumvärde av kromhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 12 visar årsmedelhalter av krom i slam fördelade mellan 40 tillståndspliktiga ARV i Skåne län. Det är endast Lönsboda avloppsreningsverks slam som överstiger gällande gränsvärden för krom under år 2012 (se diagram 4). Mellan åren varierar det mellan de olika ARV, år 2011 var det Broby ARV som hade högst halter av krom, år 2010 var det Ekebro och år 2009 hade Klippan högst halter av krom. Kvidinge och Ekeby ARV har endast rapporterat resultat från år 2011.

Figur 12. Årsmedelvärde mellan 2009-2012, av kromhalt i slam från 40 av Skånes tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Dagens gränsvärde för krom är 100 mg/ kg TS (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för krom är år 2015 60 mg/kg TS, år 2023 45 mg/kg TS och år 2030 35 mg/kg TS.



Koppar

Koppar är väsentligt för allt levande eftersom det är ett mikronäringsämne. Därför kan otillräcklig tillgång av koppar ge bristsjukdomar för både växter och djur.

Koppar finns naturligt i marken, kopparhalten är beroende på jordart och pH (Sveder, 2002). I både vatten- och markmiljö är högre halter av koppar toxiskt för organismer. Nuvarande gränsvärden och Naturvårdsverkets förslag på gränsvärden för koppar, är inte utifrån risker för hälsorelaterade egenskaper utan skador på markbiologin.

Det finns en ökande trend av kopparhalten i avloppsslam (Naturvårdsverket, 2013). En stor källa för koppar är våra dricksvattenledningsrör.

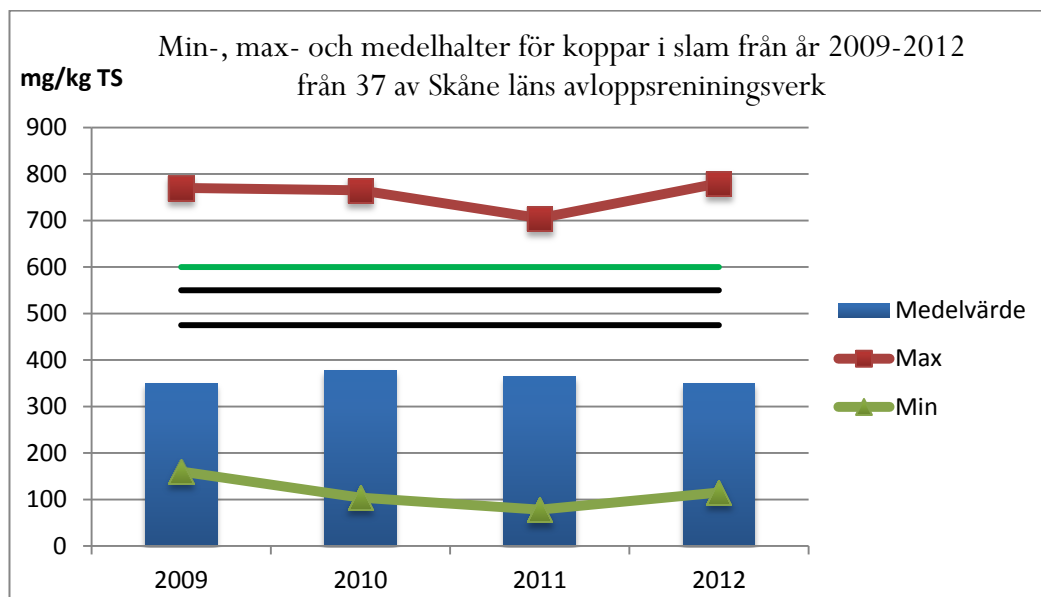
Kopparhalt i slam i Skåne

Tabell 11 och figur 13 visar medel-, max- och minimumvärde av årsmedelhalter av koppar i slam från 37 ARV. Kopparhalten (mg/kg TS) i slam från avloppsreningsverken, mellan år 2009 till år 2012, varierar lite mellan åren och ingen tydlig trend kan urskiljas. Det sker en liten ökning år 2010-2011 för att sedan minska igen år 2012. Maxvärde och minimumvärde visar relativt stor skillnad mellan ARV (se diagram 1).

Tabell 11. Medel-, max- och minimumvärde av kopparhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.

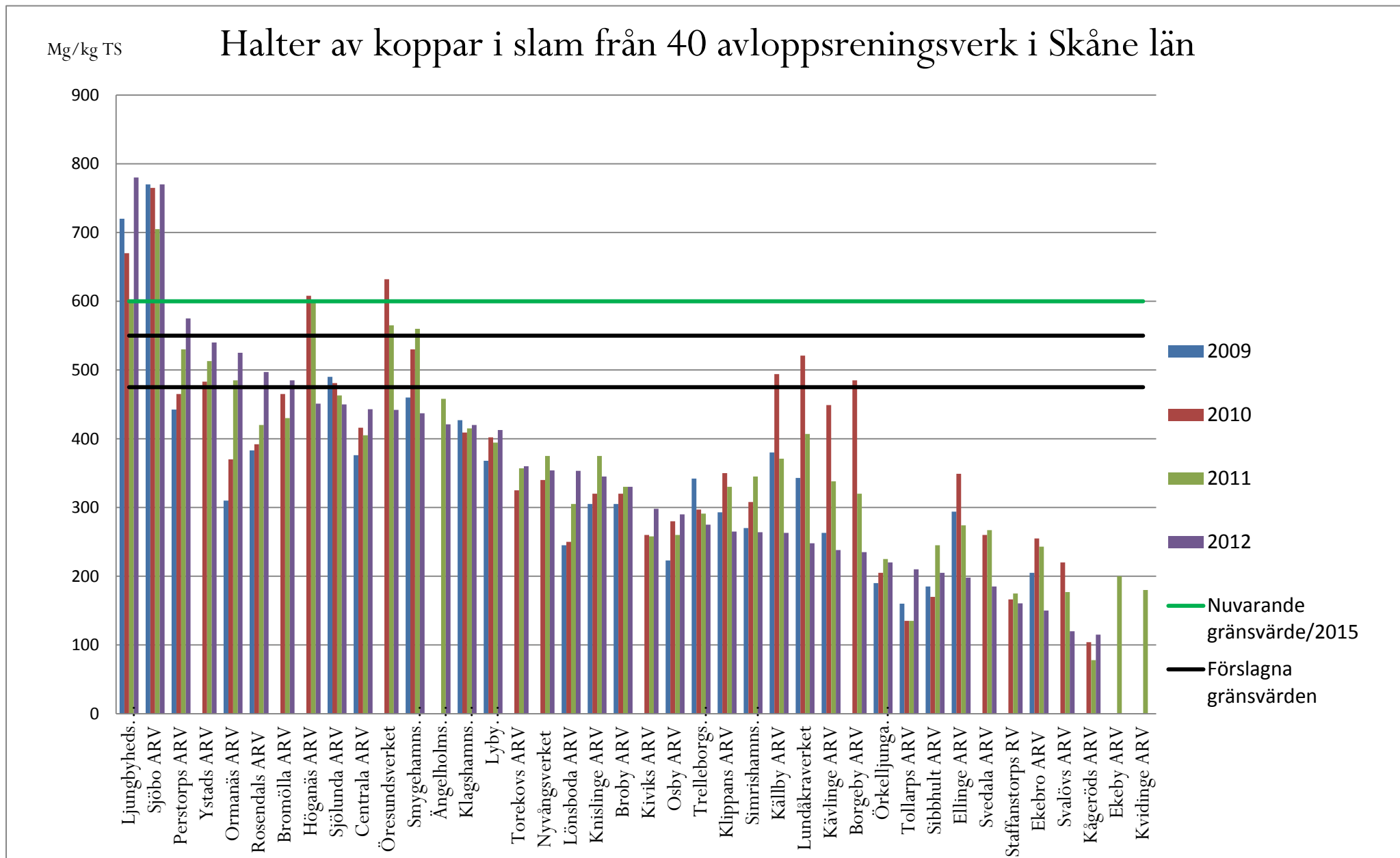
	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	350	377	365	350
Max	770	765	705	780
Min	160	104	78	115

Figur 13. Medel-, max- och minimumvärde av kopparhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 14 visar årsmedelhalter av koppar i slam fördelade mellan 40 tillståndspliktiga ARV i Skåne län. Under år 2012 överstiger årsmedelhalterna av koppar i slam från Ljungbyhed och Sjöbo ARV gränsvärdet för koppar (se diagram 6). Under år 2011 är det endast slam från Sjöbo ARV som överstiger gränsvärdet. År 2010 överstegs gränsvärdet av slam från Ljungbyhed, Sjöbo, Höganäs och Öresundsverket. År 2009 var det, såsom 2012, Ljungbyhed och Sjöbo ARV som översteg gällande gränsvärde. Kvidinge och Ekeby ARV har endast rapporterat resultat från år 2011.

Figur 14. Årsmedelvärde mellan 2009-2012, av kopparhalt i slam från 40 av Skånes tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Dagens gränsvärde för krom är 600 mg/ kg TS (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för koppar är oförändrat år 2015 (600 mg/kg TS), år 2023 550 mg/kg TS och år 2030 475 mg/kg TS.



Kvicksilver

Kvicksilver räknas, liksom kadmium, till ett av de särskilt farliga ämnen som inte ska förekomma i miljön⁷⁶. Metallen är mycket giftig för mark- och vattenlevande djur. I organisk form, metylkvicksilver, kan kvicksilver bioackumuleras i levande organismer och anrikas upp i näringsväven⁷⁷. Kvicksilver är även giftigt för oss människor och kan skada nervsystemet men även ge skador på hjärt-kärlsystemet, immunsystemet, fortplantningssystemet och njurarna⁷⁸. Kvicksilver stör fostrets utveckling och kan även ge grava skador hos barn som exponeras vid låg dos. Vi får i oss kvicksilver vid föda, största källan är fisk⁷⁹.

I Sverige finns ett förbud mot att använda kvicksilver, med undantag för ljuskällor⁸⁰. I Europa har utsläpp av kvicksilver till luft minskat sedan 1990⁸¹. I Sverige finns fortsatt förhöjda halter av kvicksilver i miljön och är också den metall som har ökat mest i åkermarken⁸².

Källor till kvicksilver i slam är främst läckage från amalgamfyllningar, från tandläkarmottagningar och hushåll. Kvicksilverhalten i slam i Skåne län har, liksom med flertalet metaller, minskat sedan år 1980⁸³.

⁷⁶ Miljömålsportalen. (2012). *Steg på vägen: En fördjupad utvärdering av miljömålen 2012*.

⁷⁷ Sveder, J, 2002, a.a

⁷⁸ Naturvårdsverket, 2013, a.a; Kemikalieinspektionen, hämtad 27 november, 2013, från <http://www.kemi.se/Innehall/Fragor-i-fokus/Kvicksilver/>

⁷⁹ Kemikalieinspektionen, 2008, a.a

⁸⁰ Miljömålsportalen. 2012, a.a

⁸¹ Kemikalieinspektionen, 2011, a.a

⁸² Haapaniemi, U & Thuresson, M, 2005, a.a; Sveder, J, 2002, a.a

⁸³ Andersson, 2012, a.a; Sveder, J, 2002, a.a

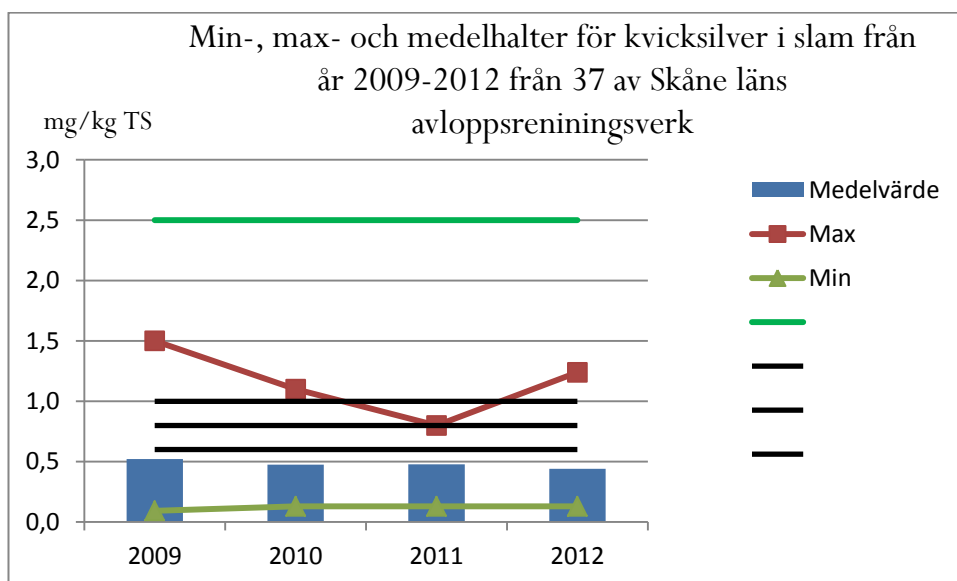
Kvicksilverhalt i slam i Skåne

Tabell 12 och figur 15 visar medel-, max- och minimumvärdet av årsmedelhalter i slam för kvicksilver hos 37 ARV under perioden år 2009-2012. Medelvärdet av kvicksilver i slam har minskat sedan år 2009 till år 2012, från 0,52 mg/kg TS till 0,44 mg/kg TS. Det minskade år 2010 för att sedan minska ytterligare år 2012 till 0,44 mg/kg TS. Maxvärdet ligger relativt långt under nuvarande gränsvärde för kvicksilver.

Tabell 12. Medel-, max- och minimumvärde av kvicksilverhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.

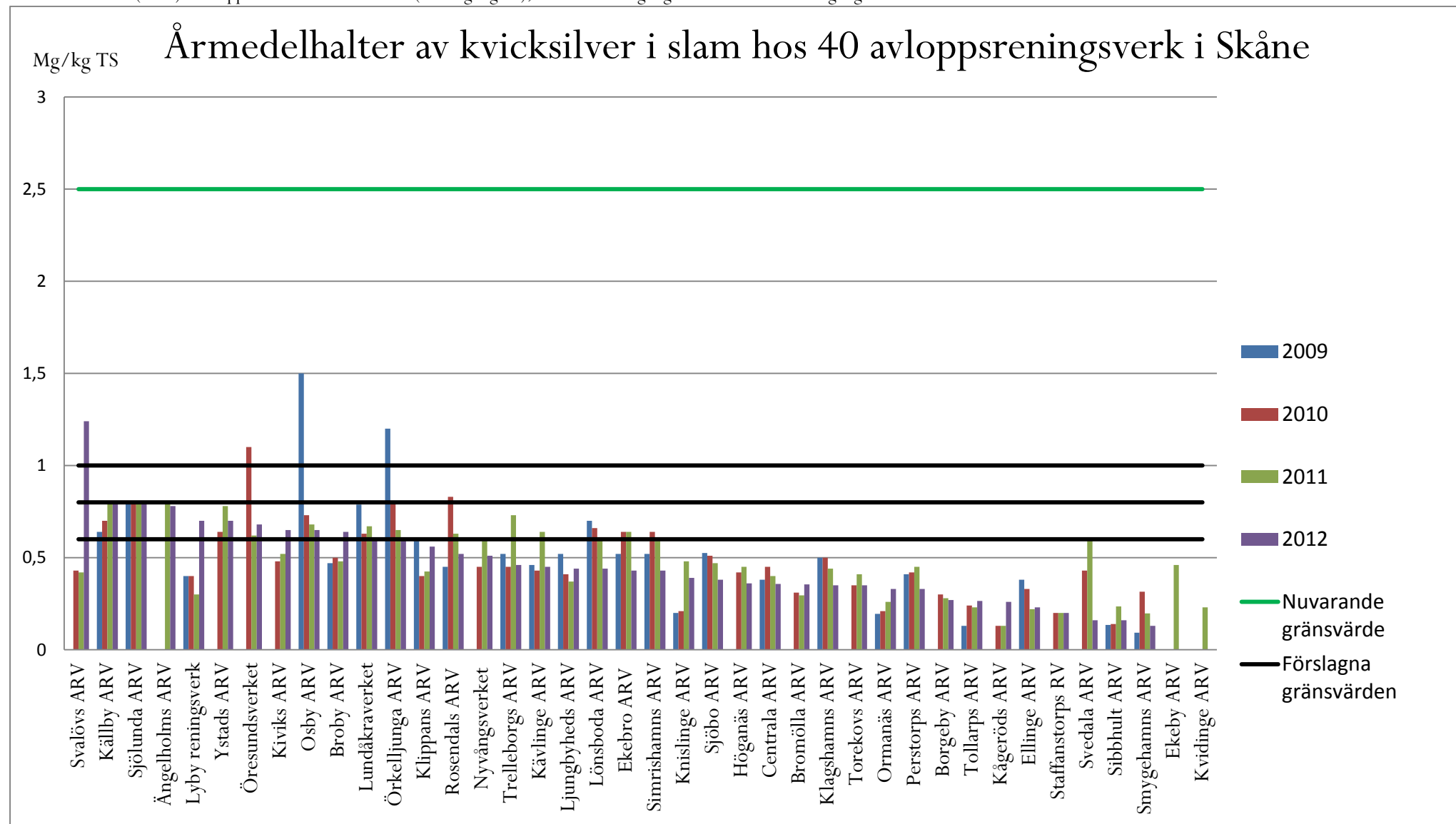
	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	0,52	0,48	0,48	0,44
Max	1,50	1,10	0,80	1,24
Min	0,09	0,13	0,13	0,13

Figur 15. Medel-, max- och minimumvärde av kvicksilverhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 16 visar årsmedelhalter av kvicksilver i slam fördelade mellan 40 tillståndspliktiga ARV i Skåne län. Kvicksilver halten i slam överstiger inte gällande gränsvärden för något ARV under perioden år 2009-2012. År 2012 hade Sjölunda ARV högst årsmedelhalter (1,2 mg/kg TS), år 2011 hade Källby, Sjölunda och Ängelholm högst halter av kvicksilver (0,8 mg/kg TS). År 2009 hade Osby ARV högst halter av kvicksilver (1,5 mg/kg TS).

Figur 16. Årmedelvärde mellan 2009-2012, av kopparhalt i slam från 40 av Skånes tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Dagens gränsvärde för krom är 600 mg/ kg TS (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för koppar är oförändrat år 2015 (600 mg/kg TS), år 2023 550 mg/kg TS och år 2030 475 mg/kg TS.



Zink

Metallen zink har liknande egenskaper som koppar, den är ett livsnödvändigt mikronäringsämne men vid för höga doser kan den vara toxisk för växter och mark- och vattenlevande djur ⁸⁴. Zink anses inte vara skadligt för människan.

Zink används i stor omfattning i olika former och processer i samhället. Största användningsområden i Sverige är i färgtillverkning och i kyl och smörjmedel. Andra produkter och varor som innehåller zink är förzinkad plåt (tak, fasader, bilplåt, stolpar), mässing (kranar, ventiler mm), bildäck, PVC-plast, hud- och hårvårdsprodukter och batterier. Den stora användningen av zink i samhället gör att det är svårt att minska läckaget av zink till miljön.

Även om det har skett en minskning av zink i slam sedan år 1980 har halterna stagnerat i slutet av 1900-talet ⁸⁵. Mycket beroende på den storskaliga användningen av zink.

Zinkhalter i slam i Skåne

Tabell 13 och figur 17 visar medel-, max- min värde för zinkhalter i slam hos 37 ARV under perioden år 2009-2012. Medelvärdet visar en sjunkande trend av zinkhalter under hela perioden, däremot ökar zinkhalterna år 2011 för att sedan minska igen år 2012 till 535 mg/kg TS.

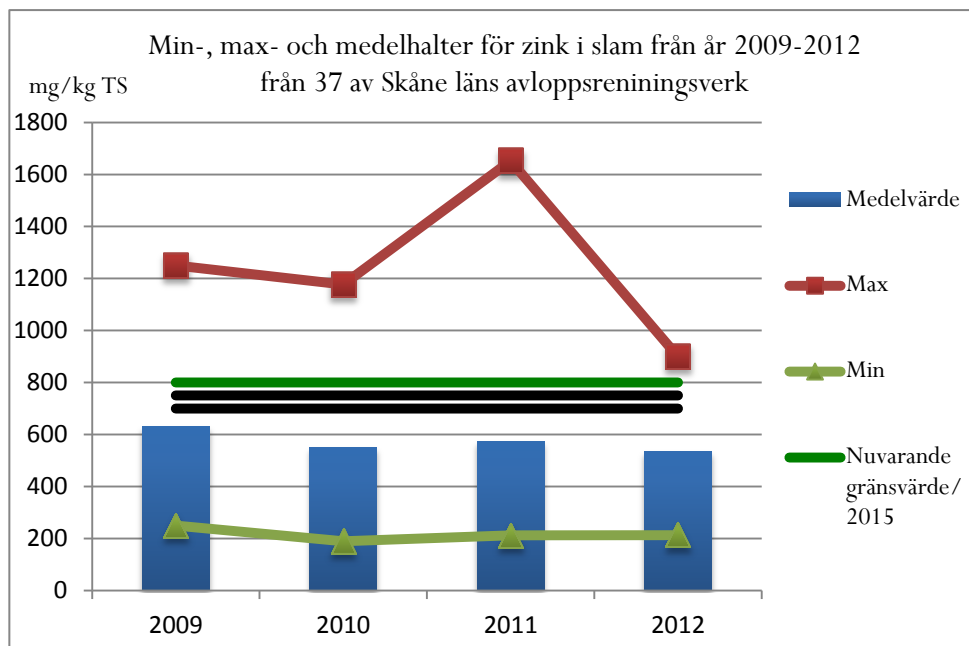
Tabell 13. Medel-, max- och minimumvärde av zinkhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.

	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	632	550	572	535
Max	1250	1177	1652	899
Min	250	189	212	212

⁸⁴ Naturvårdsverket, 2013, a.a: Sveder, 2002

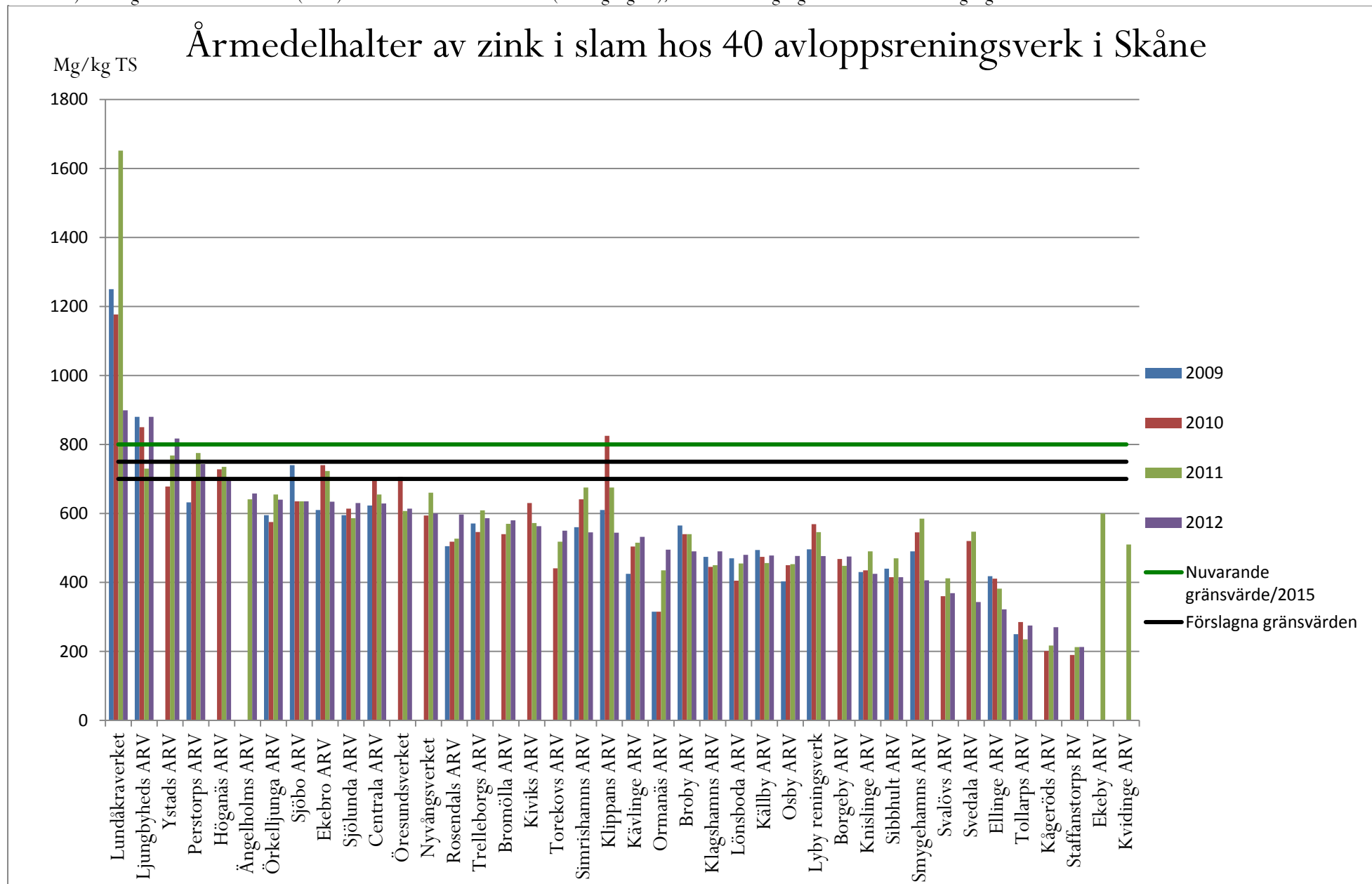
⁸⁵ Sveder, 2002; Haapaniemi & Thuresson, 2005, a.a

Figur 17. Medel-, max- och minimumvärde av zinkhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 18 visar årmedelhalterna av zink i slam fördelade mellan 40 tillståndspliktiga ARV i Skåne län under perioden år 2009-2012. Lundåkraverket har högst halter av zink, halterna överstiger nuvarande gränsvärde under hela perioden. År 2012 överstiger även Ljungbyheds och Ystads ARV. År 2010 begränsades Lundåkraverket, Klippan och Ljungbyheds slam från att spridas på åkermark.

Figur 18. Årmedelvärde mellan 2009-2012, av zinkhalt i slam från 40 av Skånes tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Dagens gränsvärde för zink är 800 mg/ kg TS för slam som skall spridas på åkermark (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för zink är oförändrat år 2015 (800 mg/kg TS), år 2023 750 mg/kg TS och år 2030 700 mg/kg TS.



Bly

Bly har använts sedan 3000 år tillbaka inom många användningsområden och produkter⁸⁶. Bly finns naturligt i låg halt i vår miljö men förekomsten av bly i vår atmosfär, sediment och livsmedel har ökat på grund av antropogent tillflöde. Sedan bly i olja har förbjudits har dock bly exponeringen minskat drastiskt. Nya användningsområden för bly är batterier, kablar, färgpigment och lödningsmaterial. Miljökvalitetsmålet, Gift fri miljö, klassificerar bly som ett *särskilt farligt ämne* och nyproducerade produkter ska vara så långt som möjligt fria från bly. Trots att även EU reglerar bly, antingen som ämne eller i varor, finns fortfarande bly i höga halter i olika produkter. Bly är ett miljöfarligt ämne då metalljonen är mycket giftig för vattenlevande organismer. För människan är bly giftigt redan vid låga doser och ger skador på nervsystemet, det är främst giftigt för foster och barn som är i utvecklingsstadiet.

Blyhalter i slam i Skåne

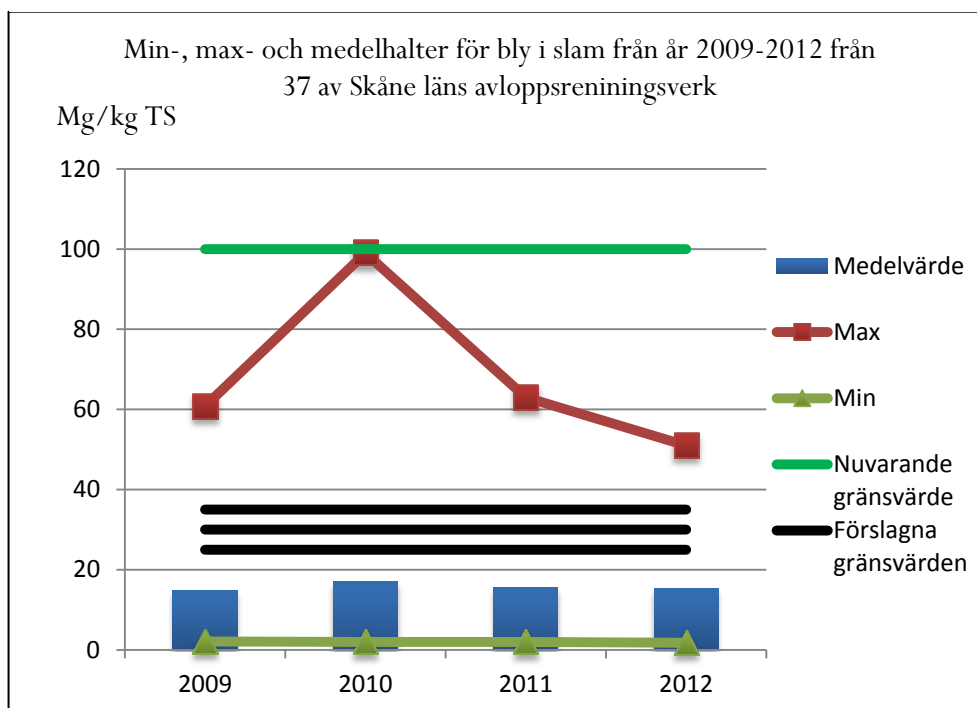
Tabell 14 och figur 19 visar medel-, max och minimumvärde för årsmedelhalterna av bly i slam från 37 ARV under perioden år 2009-2012. Medelvärdet visar en ökande trend mellan år 2009 till år 2012.

Tabell 14. Medel-, max- och minimumvärde av blyhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.

	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	14,74	16,94	15,49	15,38
Max	60,80	99,00	63,00	51,00
Min	2,10	2,00	2,00	1,80

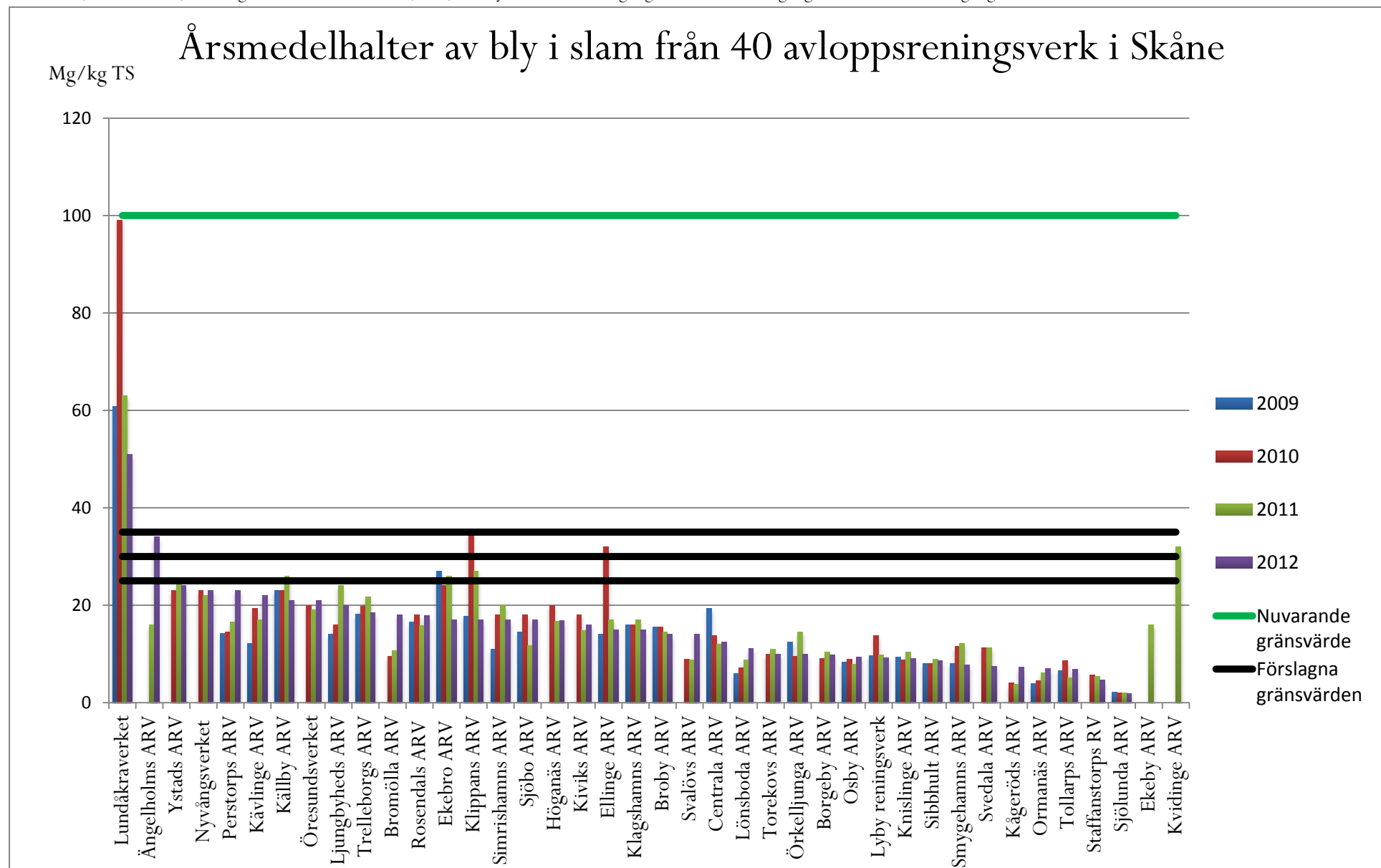
⁸⁶ Kemikalieinspektionen. (2007). *Bly i varor: ett regeringsuppdrag rapporterat av Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket*. Sundbyberg: Kemikalieinspektionen

Figur 19. Medel-, max- och minimumvärde av blyhalter (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 20 visar årsmedelhalter av bly fördelade på 40 ARV i Skåne län, från perioden år 2009-2012. Högst halter av bly i slam härstammar från Lundåkraverket, men överstiger inte gällande gränsvärden under perioden.

Figur 20. Årsmedelvärde mellan 2009-2012, av blyhalt i slam från 40 av Skånes tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Dagens gränsvärde för bly är 100 mg/ kg TS för slam som skall spridas på åkermark (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för bly är år 2015 35 mg/kg TS, år 2023 30 mg/kg TS och år 2030 25 mg/kg TS.



Silver

Silver finns naturligt i låg halt i marken och är i för höga doser giftigt för mikroorganismer, främst vattenlevande djur men kunskapen är begränsad⁸⁷. Silver är ett av de spårämnen som ackumuleras snabbast i mark, i vissa fall sker en fördubbling efter endast få decennier⁸⁸.

Enligt certifieringssystemet REVAQ är målet för år 2025 att ämnen som inte är viktiga för grödorna inte ska ackumuleras mer än 0,2 % per år i jordbruksmarken⁸⁹. Ackumuleringstakten har stigit de senaste åren till 0,8 %. År 2011 hade 78 % av certifierade verken ackumuleringstakt som överskred 0,2 % för silver vid spridning av slam till jordbruksmark. År 2012 hade antalet ökat med 4 %.

Eftersom silver inte begränsas av ett gränsvärde, för att kunna återföras till åkermark, är det relativt få studier som har undersökt riskerna med silver i slam då det oftast saknas dataunderlag. Silverutsläpp till ARV sker från fotografisk verksamhet, grafisk industri men idag ökar utsläppen från hushållen⁹⁰. Användningen ökar och idag används silver, främst i jonform, i stor utsträckning som bakteriedödande i konsumentvaror. Produkter som innehåller silver är tandkrämer, kosttillskott, kosmetika, madrasser, klädesplagg m.fl. För cirka 8 år uppmärksammade Svenskt Vatten silvrets miljöeffekter och på senare år har slammets innehåll av silver diskuterats⁹¹.

Kemikalieinspektionen har undersökt trenden med att använda silver som biocid i kläder, utifrån miljö- och hälsorisker⁹². Resultatet visade att en stor andel av silver, även triklosan och triklokarban, tvättas ur textilier som i sin tur hamnar i våra reningsverk och förorenar slam och miljön. Silverhalten i slamm har en ökande trend, från det att den fotografiska verksamheten digitaliserats. Det kontaminerade slamm som sprids på åkrarna kan ge långtidsvarande miljöeffekter på miljön och skada jord- och vattenlevande organismer. Tillväxt och fortplantningsförmågan försämras hos fisk och kräldjur. Utifrån en hälsoaspekt finns osäkerheter kring att utsläppen ska bidra till utvecklingen av resistent bakterier. Detta kan försvåra behandling och bota ett flertal sjukdomar.

⁸⁷ Sveder, 2002, a.a; Sternbeck & Österås, 2013

⁸⁸ Ericsson, 2001, a.a

⁸⁹ Revaq, 2012, a.a

⁹⁰ Diener, D & Palme, U. (2012). *Silver i produktkedjan: Från konsumentvaror till avloppsslam* (SVU rapport, nr 2012-18). Stockholm: Svenskt Vatten Utveckling med aktörsperspektiv

⁹¹ Jakobsson, I. (2008). Silver i många konsumentprodukter. *Råd&Rön, Volym(8)*. Hämtad från: [http://www.svensktvatten.se/Global/Avlopp%20och%20milj%C3%B6/Uppstr%C3%B6msarbete/Silver%20i%20konsumentprodukter%20R%C3%A5d%20och%20R%C3%B6n%20sep%202008%20\(1\).pdf](http://www.svensktvatten.se/Global/Avlopp%20och%20milj%C3%B6/Uppstr%C3%B6msarbete/Silver%20i%20konsumentprodukter%20R%C3%A5d%20och%20R%C3%B6n%20sep%202008%20(1).pdf); Diener & Palme, 2012, a.a

⁹² Kemikalieinspektionen. (2001). *Antibakteriella ämnen läcker från kläder vid tvätt: analys av silver, triklosan och triklokarban i textilier före och efter tvätt* (KEMI rapport nr 11/4). Stockholm: Kemikalieinspektionen

Silverhalter i slam i Skåne

Tabell 15 och figur 21 visar medel-, max- och minimum värde för silver i slam hos 22 ARV under perioden år 2009-2010. Silverhalten i slam mäts frivilligt inte

Tabell 15. Medel-, max- och minimumvärde av silverhalter i avloppsslam från 22 av Skånes avloppsreningsverk. Enheten är mg/kg TS.

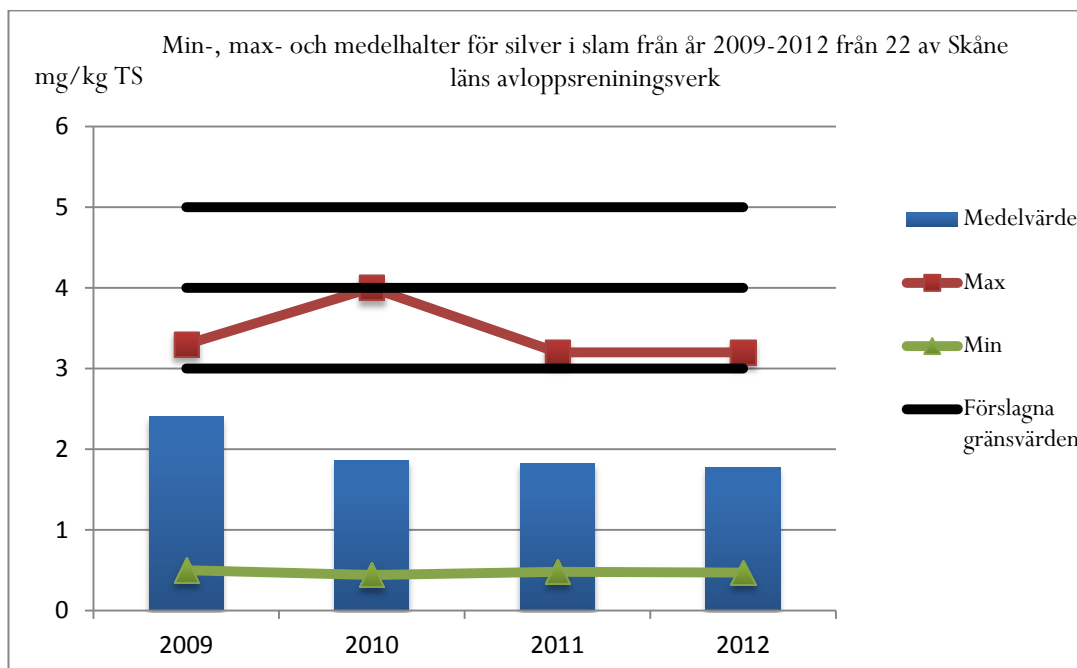
	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	1,9	1,9	1,8	1,8
Max	3,3	4,0	3,2	3,2
Min	0,5	0,4	0,5	0,5

gränsvärde för att återföras till åkermarken, endast om ARV är REVAQ-certifierat.

Följaktligen är det tidserier av silverhalter i slam från drygt hälften av de 40 tillståndspliktiga ARV. De aritmatiska medelvärdena visar att det inte sker en påtaglig förändring de senaste 4 åren, endast en minskning på 0,1 mg/kg TS de senaste två åren.

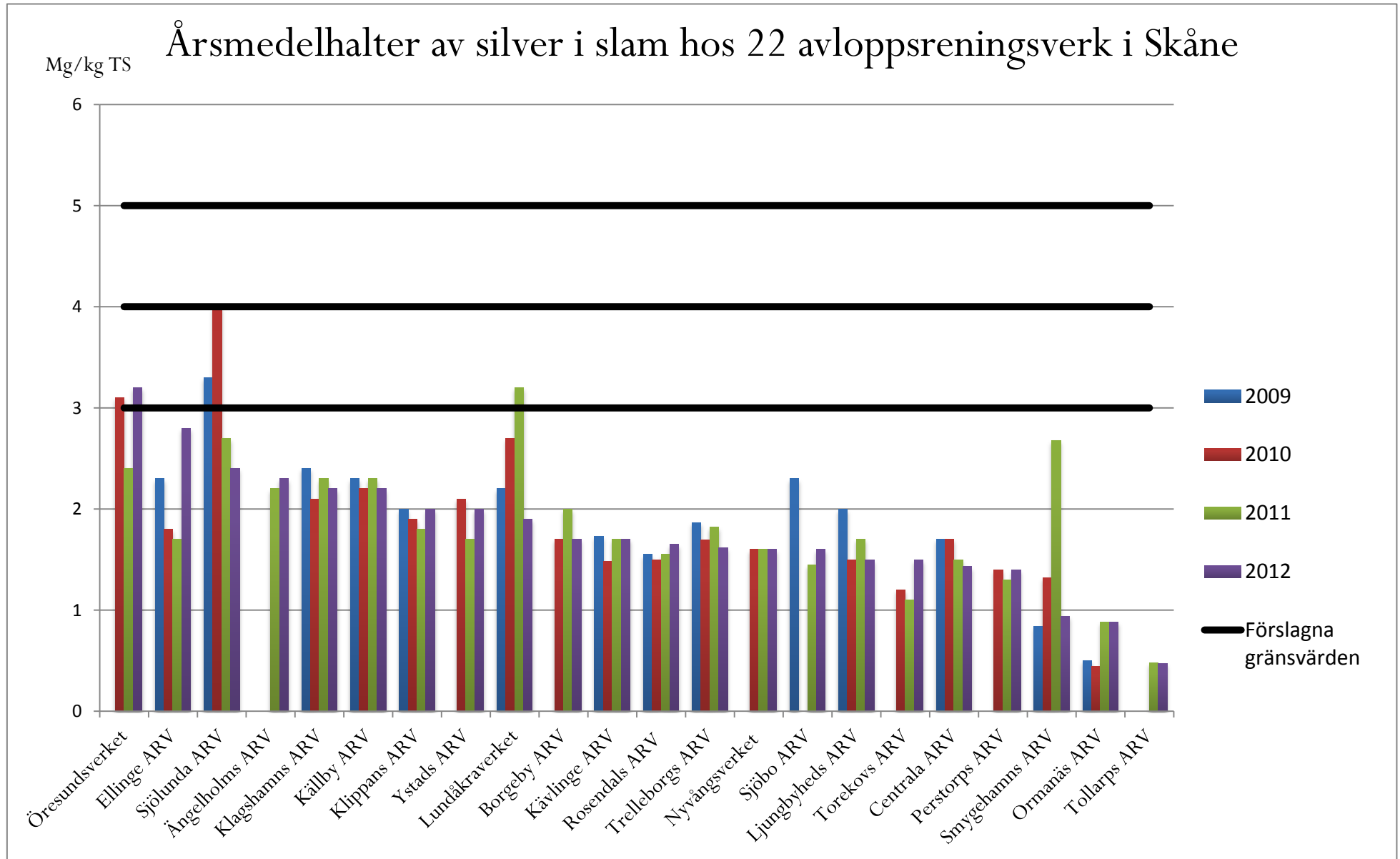
standar
dmässig
t
efterso
m det
inte
begräns
as av ett

Figur 21. Medel-, max- och minimumvärde av silverhalter i avloppsslam från 22 av Skånes avloppsreningsverk. Svart linje indikerar förslag på etappmål från Naturvårdsverket, år 2015, 2023 och år 2030.



Figur 21 visar årsmedelhalter av silver i slam fördelat på 22 tillståndspliktiga ARV i Skåne län. Medelhalterna varierar något från år till år hos flertal ARV. År 2012 hade Öresundsverket högst halter av silver i slam.

Figur 22. Årsmedelhalter av silver i slam hos 22 tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne län. Det finns inget gränsvärde för silver i slam men Naturvårdsverket föreslår gränsvärdet 3 mg/kg TS som skall börja gälla år 2015. År 2023 skärps gränsvärdet till 4 mg silver/kg TS för att sedan skärpas ytterligare år 2030 till 5 mg/kg TS. De svarta linjerna i diagrammet visar etappmålen.



Organiska ämnen

Som nämnt tidigare finns riktvärden för tre organiska ämnen i Sverige, nonylfenol, PCB och PAH som mäts och redovisas årligen i miljörapporter, av de tillståndspliktiga ARV. Resultat visas nedan. Många av de organiska ämnen som återfinns i avloppsslam undersöks inte standardmässigt och bristande kunskap om vad avloppsslammet verkligen innehåller är otvivelaktig.

Nonylfenol

Nonylfenol är ett komplext ämne då det används i många olika former och produkter⁹³. När föroreningen hamnar i miljön skapas nonylfenol och bryts långsamt ner och är mycket skadligt för vattenlevande organismer. Ämnet tros även ha hormonstörande egenskaper. På grund av de farliga egenskaperna har ämnet fasats ut från marknaden, med undantag från vissa användningsområden. Nonylfenol kan användas som ett ytaktivt ämne i rengöringsprodukter, hygienprodukter, kosmetik, färg och bekämpningsmedel. Nonylfenol används också i flamskyddsmedel och som stabilisator i plast och gummi.

Nonylfenol i slam i Skåne

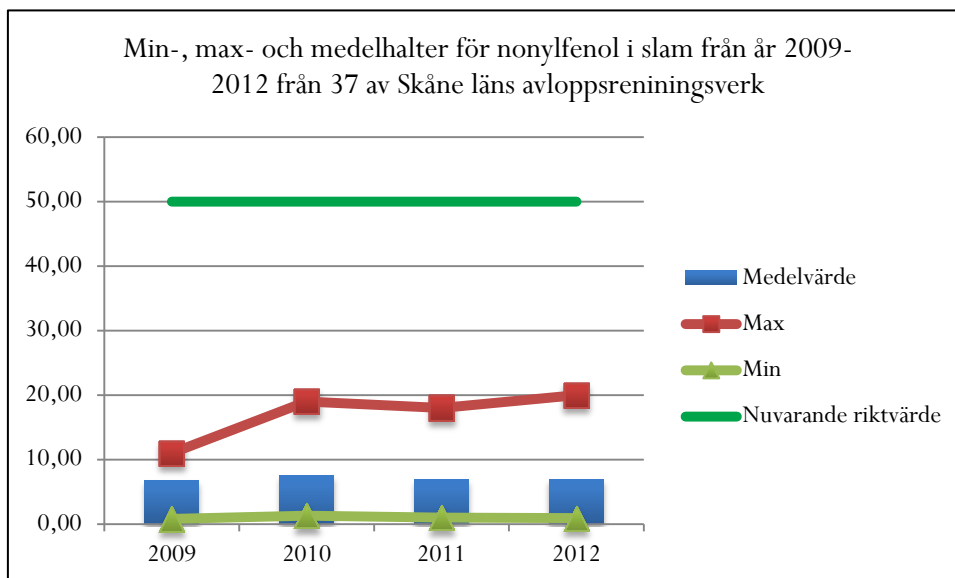
Tabell 16 och figur 23 visar medel-, max och minimumvärde för nonylfenol i slam från 37 tillståndspliktiga ARV under perioden år 2009-2012. Medelhalterna varierar mellan åren och har ökat något sedan år 2009. Det skedde en ökning med 0,71 mg/kg TS år 2010, från 6,78 mg/kg TS, för att sedan minska till år 2012 till 6,98 mg/kg TS.

Tabell 16. Medel-, max- och minimumvärde av nonylfenolhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Enheten är mg/kg TS.

	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	6,78	7,49	6,87	6,98
Max	11,00	19,00	18,00	20,00
Min	0,80	1,30	1,00	0,93

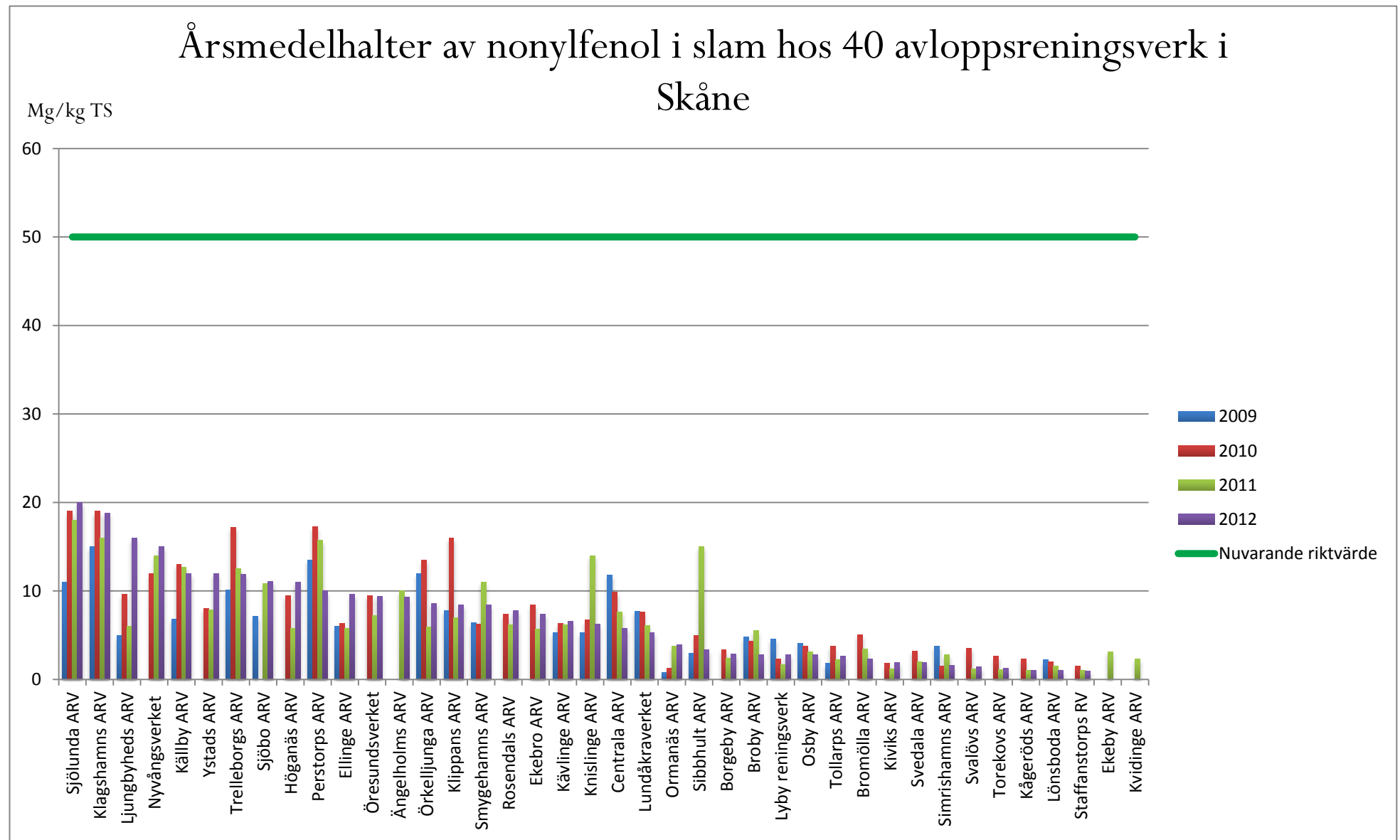
⁹³ Kemikalieinspektion. (2011). *Sverige vill förbjuda nonylfenoletoxilater i importerade textilier*. Hämtat den 25 november 2013, från <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Nyheter/Sverige-vill-forbjuda-nonylfenoletoxilater-i-importerade-textilier/>; EC, 2001, a.a.

Figur 23. Medel-, max- och minimumvärde av nonylfenolhalter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk.



Figur 24 visar årsmedelhalter av nonylfenol i slam fördelade på 40 tillståndspliktiga ARV i Skåne län. Alla nonylfenolhalterna i slam från respektive ARV ligger med goda marginaler under gällande riktvärdet. Högsta halten år 2012 är 20 mg/kg TS och är från Sjölunda ARV.

Figur 24. Årsmedelhalter av nonylfenol i slam hos 40 tillståndspliktiga avloppsreningsverk. Nuvarande riktvärde för slam som skall återföras till åkermark är 50 mg/kg TS.



PCB

PCB, polyklorerade bifenyl, är föroreningar som är svårnedbrytbara och har bioackumulerande egenskaper, kallat POP-egenskaper⁹⁴. PCB är cancerframkallande, skadar nervsystemet och stör hormonbalansen samt reproduktionsförmågan hos både djur och människor. Ämnet har även visat sig vara mycket giftigt för vattenlevande organismer och ger långlivade skador på vattenmiljö.

PCB har använts i stor omfattning som industrikemikalie då den har isolerande egenskaper och har därför ingått i en rad olika produkter och användningsområde, såsom isoleringsskikt i t.ex. kondensatorer, transformatorer och värmväxlare⁹⁵. Ämnet har även använts i fogmassor i hus och färg, mjukgörare, bekämpnings- och flamskyddsmedel. Sedan 1970-talet har användning av PCB varit förbjuden i Sverige och i en stor del av världen. Då användningen har upphört har de diffusa utsläppen ökat, det vill säga utsläpp från förorenad mark och långtgående atmosfäriska nedfall av PCB. Men på vissa platser i Sverige har minskning av PCB avstannat eller rent av ökat, vad detta beror på är däremot oklart. Men på senare år har man upptäckt att PCB ”nyskapas” då man förbränner klorerat avfall.

PCB i slam i Skåne

Tabell 17 och figur 25 visar medel-, max- och minimumvärden av PCB i slam från 37 ARV i Skåne län under perioden år 2009-2012. Medelvärdet visar en sjunkande trend från 2009 till 2012. Under år 2010-2011 låg medelvärdet som lägst, på 0,03 mg/kg TS. År 2012 låg medelvärdet på 0,04 mg/kg TS. Samtliga medelvärden ligger under gällande riktvärde.

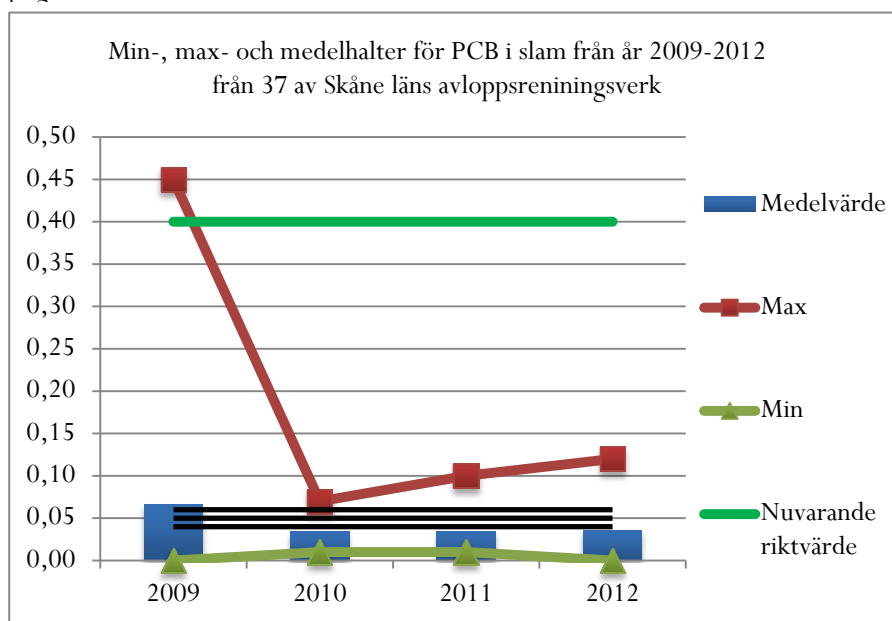
Tabell 17. Medel-, max- och minimumvärde av PCB-halter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk.

	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	0,066	0,034	0,034	0,036
Max	0,450	0,070	0,100	0,120
Min	0	0,010	0,010	0

⁹⁴ EC, 2001, a.a; Livsmedelsverket. (2013). *Dioxiner och PCB*. Hämtat den 25 november 2013: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Risker-med-mat/Kemiska-amnen/Dioxiner-och-PCB/>

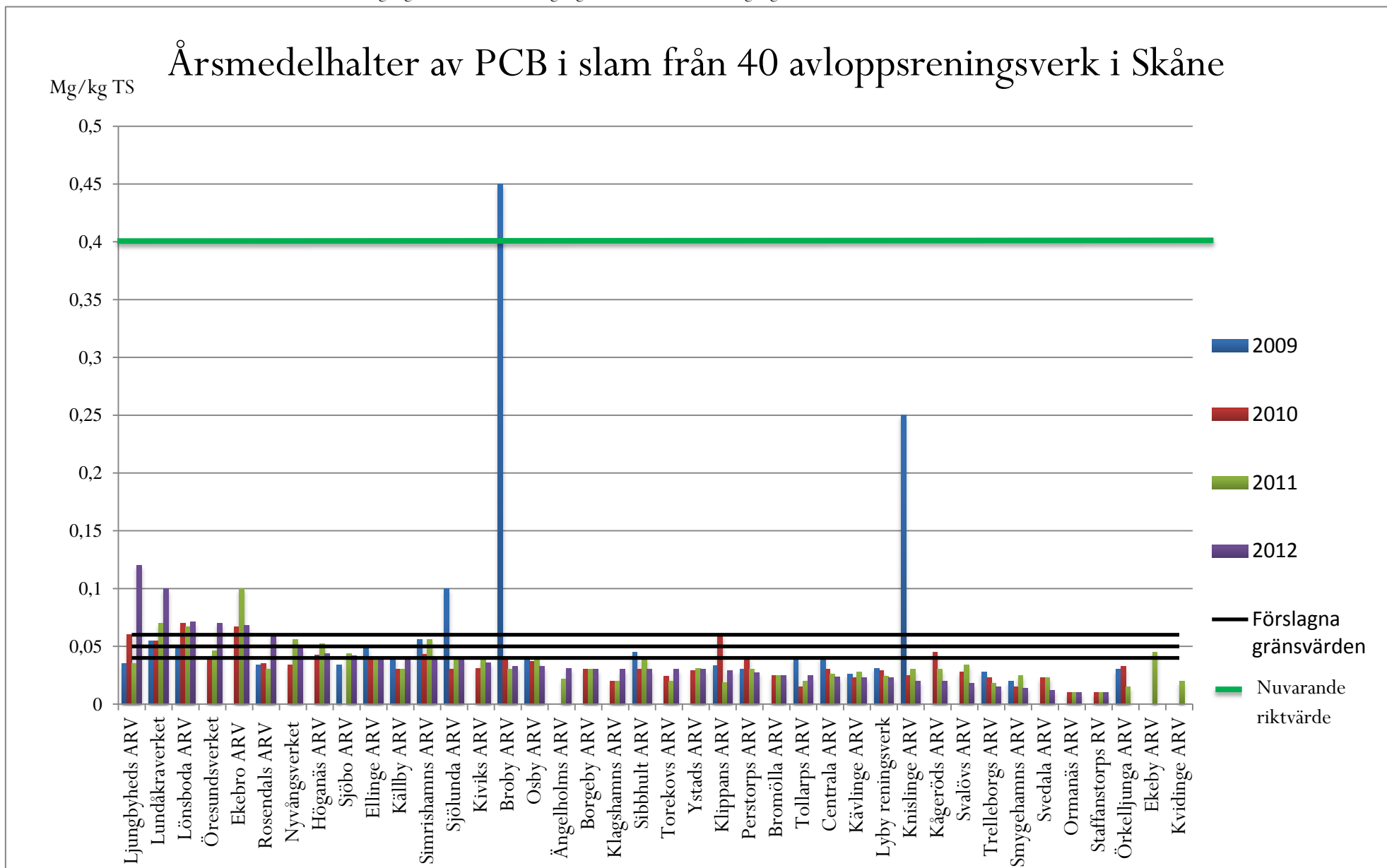
⁹⁵ Naturvårdsverket. (2005). *Kartläggning av källor till oavsiktligt bildade ämnen*. Rapport 5462. Stockholm: Naturvårdsverket.

Figur 25. Medel-, max- och minimumvärde av PCB (mg/kg TS) i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS. Svarta linjer visar NV:s förslag på gränsvärden.



Figur 26 visar årsmedelhalter av PCB i slam fördelat på 40 tillståndspliktiga ARV i Skåne län. År 2009 överskrider Broby ARV gällande riktvärde. År 2009 är även PCB-halterna hos två andra ARV förhållandesvis höga för att kraftigt minska till år 2010. Orsaken är okänd, men observera att slam från Knislinge ARV lagras på Broby ARV. Hos ett antal ARV ökar halten av PCB igen år 2012. Ljungbyhed och Lundaåkraverket har högst halter av PCB år 2012.

Figur 26. Årsmedelhalter av PCB i slam från 40 tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne län. För slam som skall spridas på åkermark är riktvärdet för PCB 3 mg/ kg (SFS 1998:944). Förslag från Naturvårdsverket (2013) för PCB är år 2015 0,06 mg/kg TS, år 2023 0,05 mg/kg TS och år 2030 0,04 mg/kg TS.



PAH

PAH, polyaromatiska kolväten, har liksom PCB även POP-egenskaper. PAH finns i olika sammansättningar och är vida spridd i miljön⁹⁶. Föreningarna bildas främst vid förbränningsprocesser och vid tillverkning av plaster. Det sker även atmosfäriska utsläpp från biltrafiken och finns som mjukgörare i gummi. Djurförsök visar att PAH-ämnen vid långvarig exponering kan vara cancerframkallande, reproduktion- och hormonstörande samt skada immunförsvaret. PAH är mycket skadligt för vattenlevande organismer.

PAH i slam i Skåne

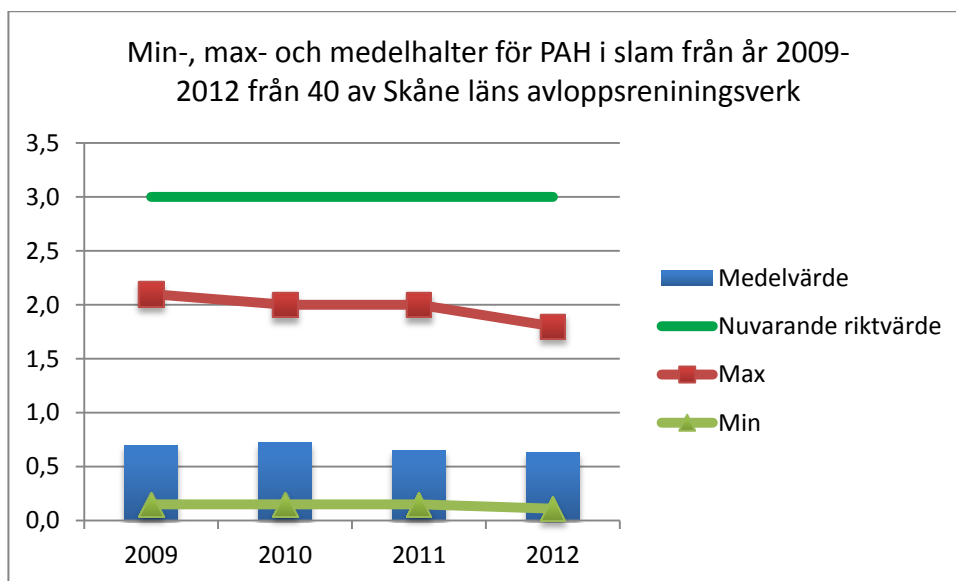
Tabell 18 och figur 27 visar medel-, max och minimumvärde av PAH halter i slam från 37 av Skåne läns avloppsreningsverk under år 2009-2012. Medelvärdet under hela perioden ligger under riktvärdet och visar en liten minskande trend från år 2009 till år 2012.

Tabell 18. Medel-, max- och minimumvärde av PAH-halter i avloppsslam från 37 av Skånes avloppsreningsverk.

	2009	2010	2011	2012
Medelvärde	0,7	0,7	0,7	0,6
Max	2,1	2,0	2,0	1,8
Min	0,2	0,2	0,2	0,1

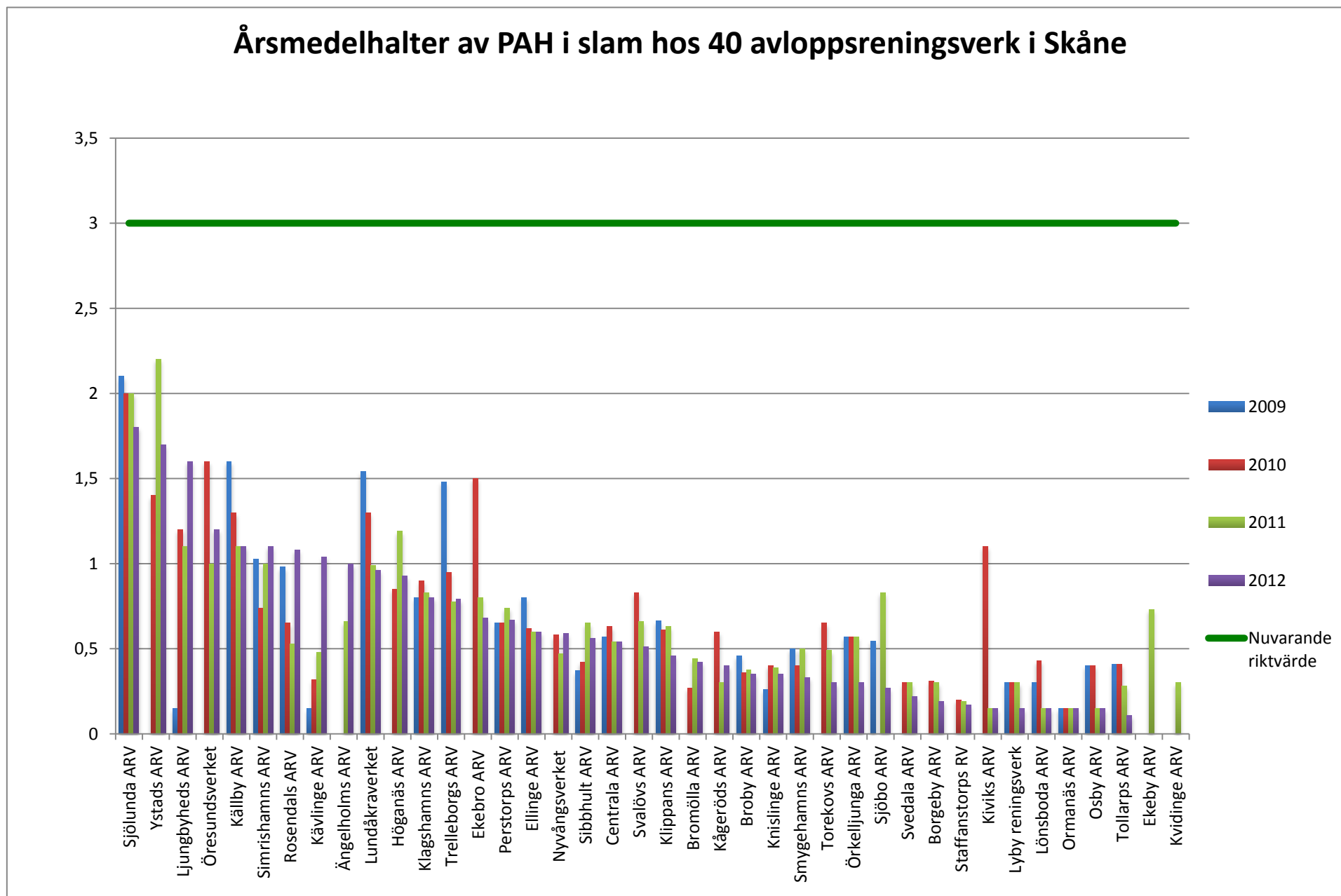
⁹⁶ EC, 2001, a.a; Kemikalieinspektionen. (2013). *Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)*. Hämtat den 25 november 2013: <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Polycykliska-aromatiska-kolvaten-PAH/>

Figur 27. Medel-, max- och minimumvärde av PAH-halter (mg/kg TS) i avloppsslam från 40 av Skånes avloppsreningsverk. Halterna är angivna i mg/kg TS.



Figur 27 visar årsmedelhalter av PAH i slam under år 2009-2012, fördelat på de 40 tillståndspliktiga ARV som ingår i denna studie. Halterna av PAH ligger relativt lågt under riktvärdet (3 mg/kg TS). Alla ARV klarar gällande riktvärde.

Figur 28. Årsmedelhalter av PAH i slam från 40 tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne län. För slam som skall spridas på åkermark är riktvärdet för PAH är 3 mg/ kg (SFS 1998:944).



Diskussion

För att skapa ett hållbart och resurseffektivt samhälle behöver vi kunna använda avloppsslam som gödselmedel. Debatten kring att använda avloppsslam, som gödselmedel, har varit problematisk. Vi vet dock att avloppsreningsverken, med dagens reningsprocesser, inte kan eliminera alla oönskade ämnen. Genom årliga slamundersökningar har man kunnat kartlägga ca 110 organiska föreningar. Osäkerhet råder dock fortfarande eftersom nya organiska ämnen kontinuerligt upptäcks. Då särskilt farliga ämnen fasas ut ersätts dessa ofta av ämnen som har liknande egenskaper, därför krävs det ett kontinuerligt arbete för att identifiera nya miljögifter som kan passera avloppsreningsverken. Det är främst kadmium som begränsar återföringen av fosfor till åkermark då det har påvisats att en ökad kadmiumexponering kan ge hälsoskadliga effekter. Fältförsök har visat att slamtillförsel till åkermark kan öka kadmiumhalten, såväl i gröda som matjord, därför bör man utifrån ett långsiktigt perspektiv minimera tillförseln av kadmium till marken. Studier visar att det kan ske metallackumulation i matjord och varför halten kadmium kan fördubblas om mindre än 100 år.

Det måste ställas högre krav på slam som används på vår jordbruksmark än vad som görs idag. Som Naturvårdsverket föreslår, krävs det strängare gränsvärden samt ytterligare gränsvärden för fler organiska ämnen. Resultatet från Skånes ARV visar att flera av gränsvärdena ligger högt över de egentliga halter som finns i slammet. Det är positivt om Sverige inför gränsvärden för ytterligare organiska ämnen, då kunskapen om organiska ämnen och dess miljö- och hälsoskadlighet hela tiden ökar. Avloppsreningsverken bör börja mäta fler organiska ämnen i slam då ett nytt EU slamdirektiv är på gång som indikerar fler gränsvärden för organiska ämnen. Förslaget om nya gränsvärden föreslås för ämnen vi har gränsvärden för idag samt silver och organiska ämnen som dioxin, PFOS, klorparaffiner, PCB7 och BDE-209. Förutom silver och PCB har dessa ämnen inte analyserats vidare eftersom de standardmässigt inte mäts i slam från Skånes ARV. Eftersom användningen av silver har ökat under de senare åren är det angeläget att införa ett gränsvärde som hindrar att metallen kommer ut till miljön.

Drygt 50 % av det slam som producerades används som gödselmedel. Endast en mindre mängd slam begränsas av nuvarande gränsvärden för kadmium, koppar, zink och krom. Redan år 2015 begränsas slam från 40 % av avloppsreningsverken främst med avseende kadmium. Slamspridningen från de undersökta ARV i Skåne län kommer minska dramatiskt genom de förslagna gränsvärdena. Att klara gränsvärdena för kadmium kommer att bli den största utmaningen.

För att klara kravet om att återföra minst 40 % fosfor i avloppsslam krävs ytterligare arbete att förbättra slamkvalitén. Det krävs bl.a. uppströmsarbete för att hindra att oönskade ämnen hamnar i avloppsslam. Ett bra exempel på detta är det arbetet som REVAQ-projektet utför. REVAQ-certifierade avloppsreningsverken hade oftast ett utvecklat uppströmsarbete och engagemang vilket i sin tur kan skapa en förbättrad

slamkvalité. Man hade även i flera fall en bättre relation till de anslutna verksamheterna och kan därför också identifiera och eliminera eventuella farliga ämnen redan vid källan. Att fastslå vem som har ansvar för att säkerhetsställa slamkvaliteten kommer att bli problematisk och allt fler krav kommer att ställas på avloppsreningsverken. Både teknikutveckling och metoder för provtagning av slam kommer att eftersträvas. Som nämnt tidigare har Estelle Larsson, doktorand i Miljövetenskap vid Lunds universitet, utvecklat en lätt och billig analysmetod för slam. Det krävs även bättre teknik för att rena slam från oönskade ämnen, ett bra föredöme är den miljöteknik som utvecklats av Ekobalans som visat att man kan minska kadmium halten i slam innan den återförs till åkermarken.

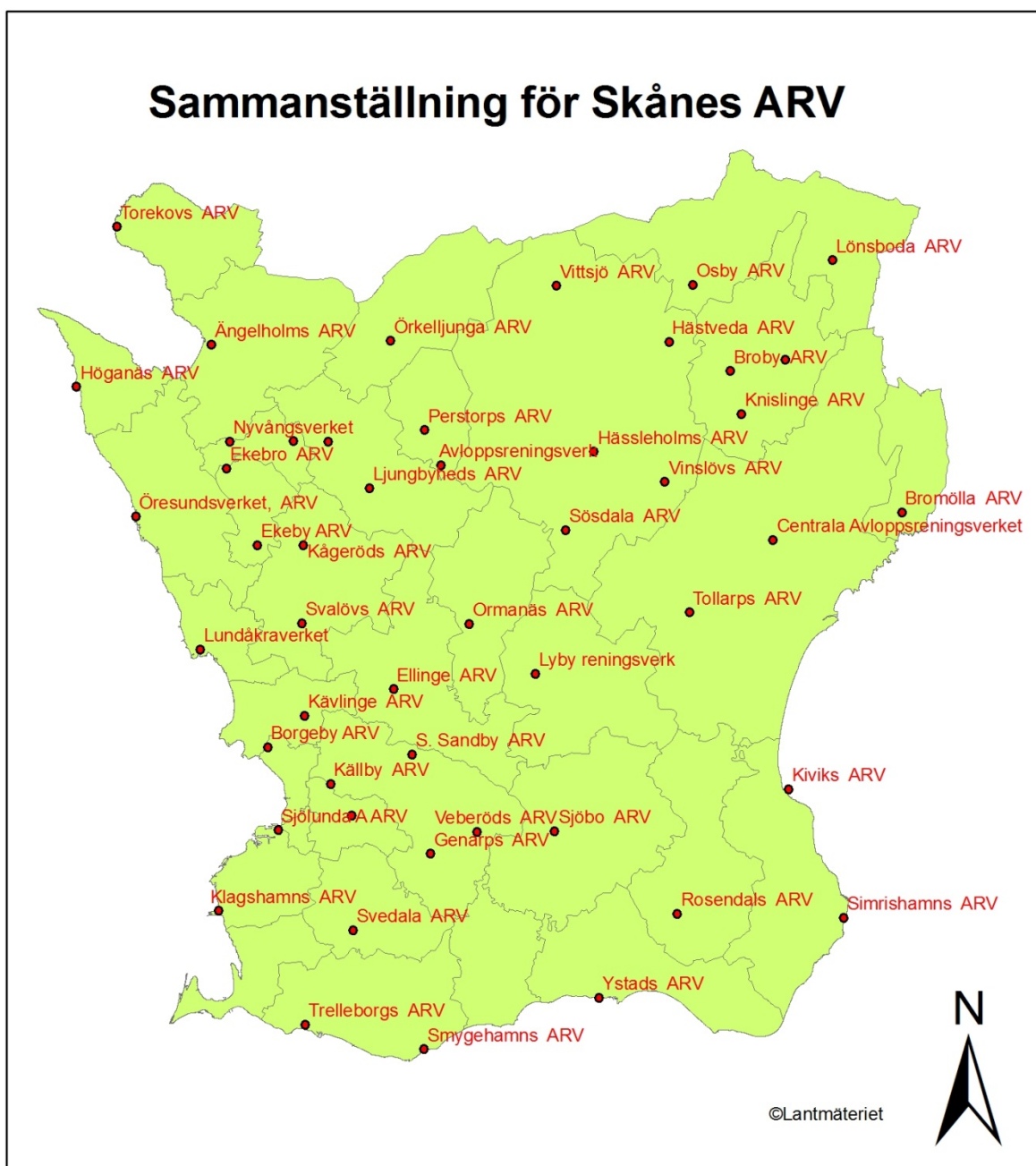
Utifrån försiktighetsprincipen och den osäkerheten som finns om eventuella risker slamgödsling kan medföra, kommer det att bli en utmaning att uppnå delmålet om återföringen av fosfor till åkermark. Men ett slamförbud kommer innebära en förlust av en värdefull och ändlig resurs och bortser ifrån hållbar hushållning av naturresurser.

Sammanfattningsvis föreligger behov av:

- Utökad mätning av metaller och organiska ämnen i slam. Målprogrammet bör minst avse de ämnen som idag föreslås gälla som gränsvärden år 2015 samt de organiska ämnen som föreslås införas genom kommande EU direktiv (3rd Working dokument, EC 2000).
- Samtliga anmälningspliktiga och tillståndspliktiga ARV som redan idag har problem att klara antagna gränsvärden/riktvärden bör ha tätare provtagning av slam plus införa uppströmsmätning i reningsnätet för att hitta källorna till de förhöjda halterna.
- Kommunerna i Skåne bör tillsammans med Länsstyrelsen Skåne inleda en informationskampanj för allmänheten om "Mitt Vatten" och sammanställa krav på företag om att rena avloppsvatten vid källan.

Bilaga 1. Kartor

Nedan presenteras karta över tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne som ingår i rapporten (Genarp-, Hässleholm-, Hästveda-, S. Sandby-, Sösdala-, Veberöd-, Vinslöv och Vittsjö ARV ingår inte eftersom utsläppsdata inte rapporterats till SMP). För att se numrering av varje ARV se tabell 1 i föreliggande rapport.

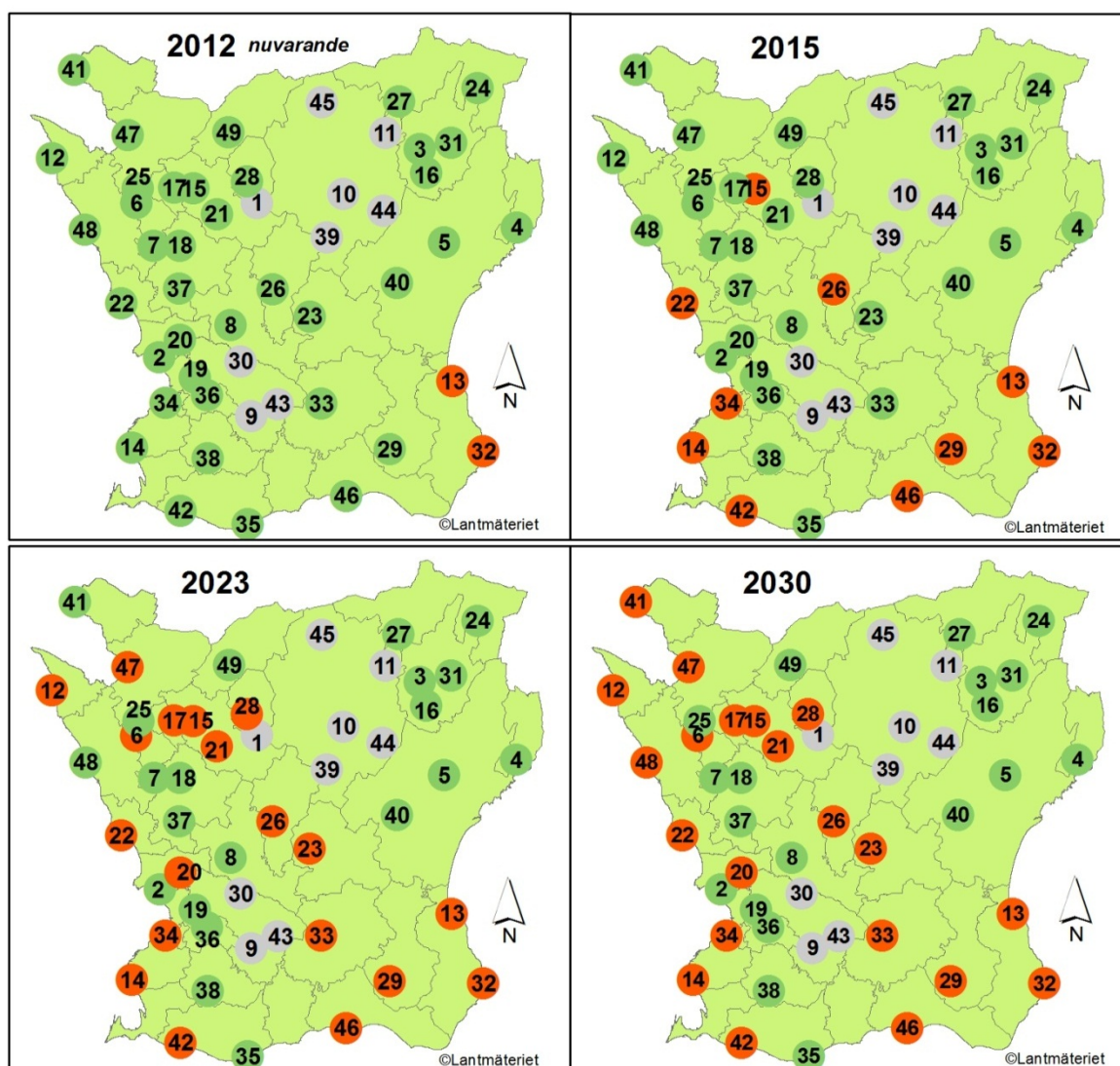


- **ARV. Placering och namn på anläggning**

Metaller

Nedan presenteras kartor över hur slamkvaliteten från varje ARV begränsas, från att spridas på åkermark, utifrån nuvarande och förslagna gränsvärden för metaller. Alla resultat är hämtade från SMP (Svenska miljörapporteringsportalen) från år 2012. Observera att det inte finns ett nuvarande gränsvärde för silver.

Kadmium i slam



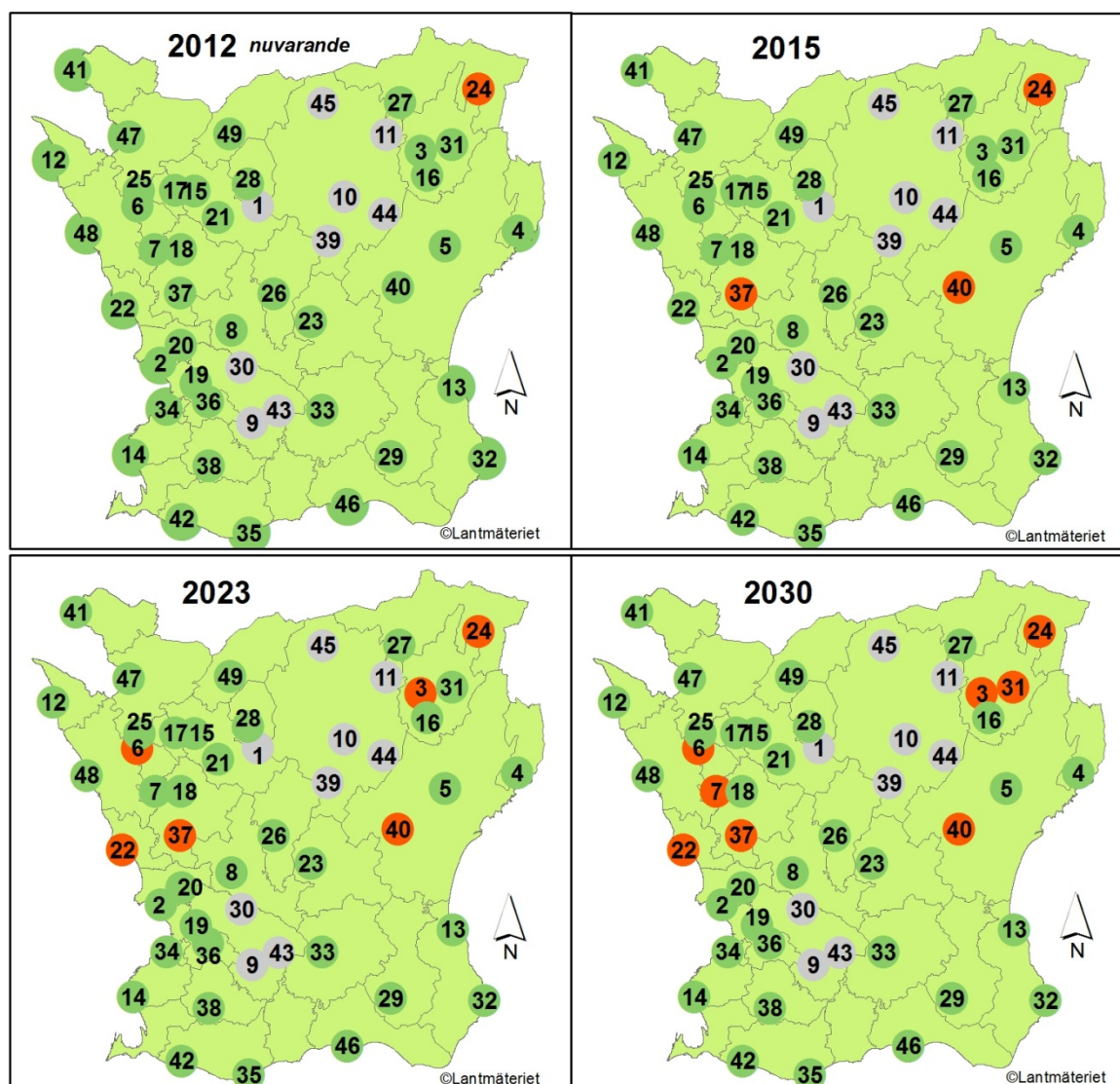
Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk

I Skåne 2012-2030

Slamkvalitet för innehåll av Cd

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Krom i slam

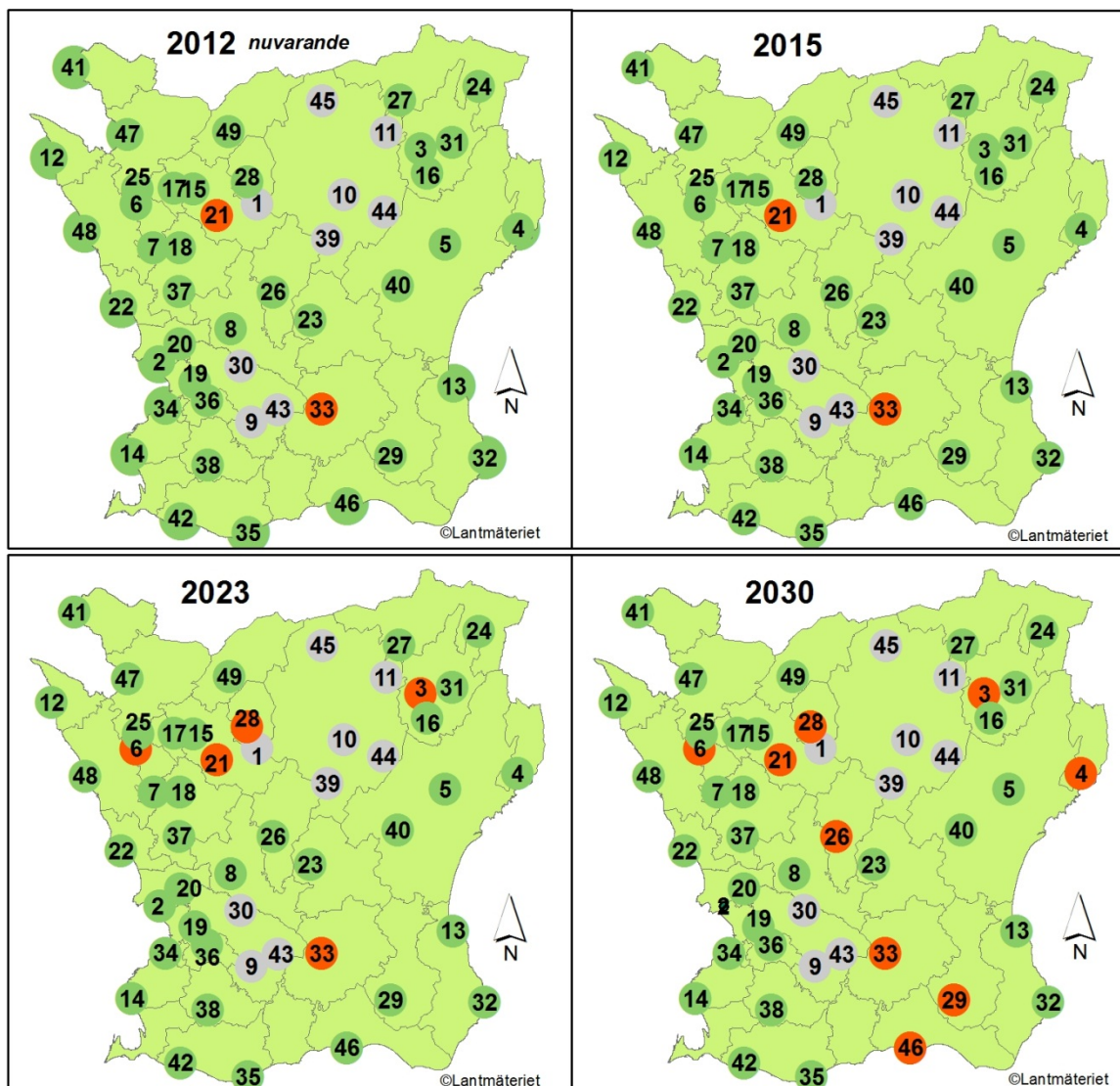


Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne 2012-2030

Slamkvalitet för innehåll av Cr

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Koppar i slam

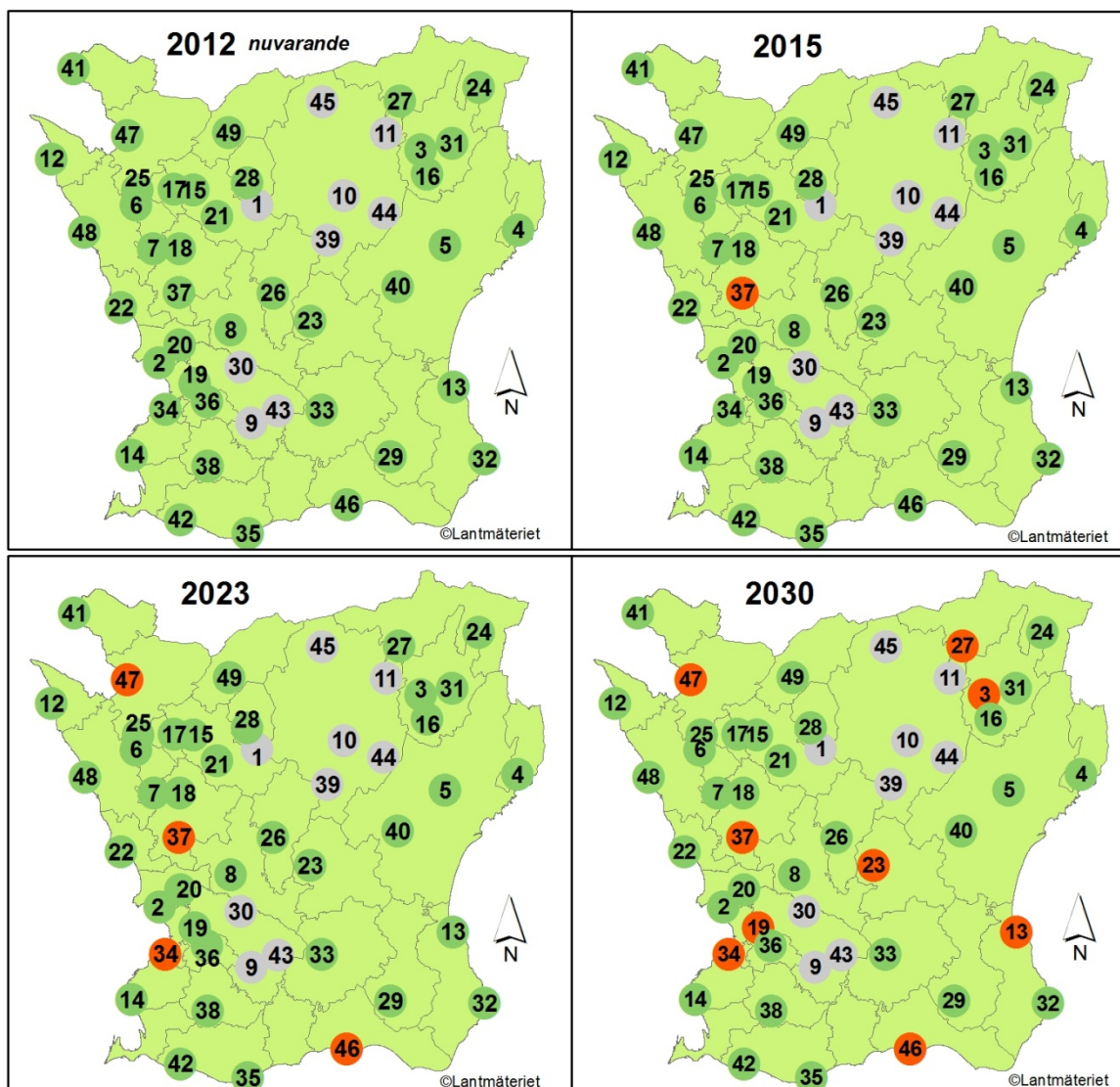


Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne 2012-2030

Slamkvalité för innehåll av Cu

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Kvicksilver i slam

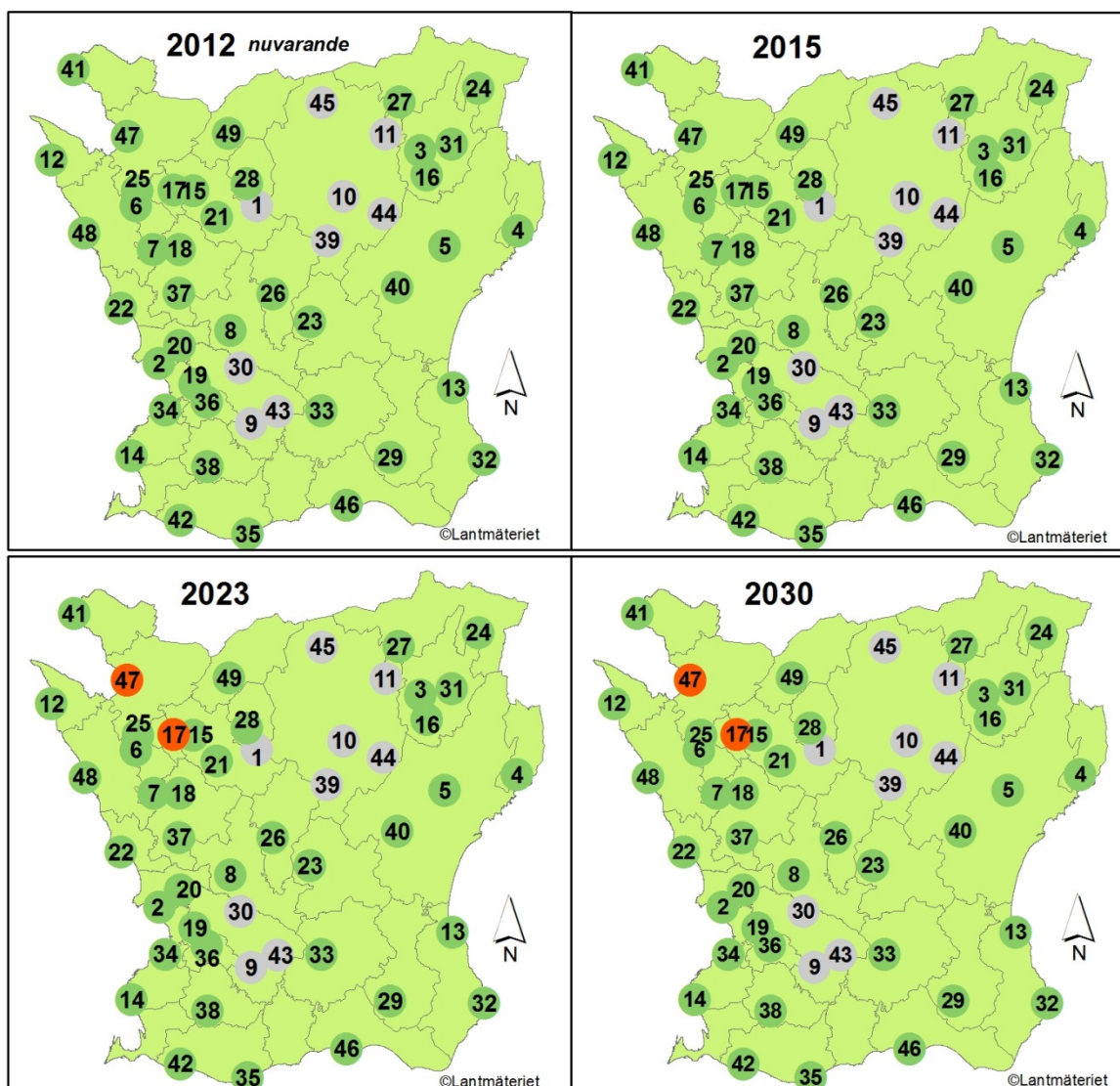


Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk I Skåne 2012-2030

Slamkvalitet för innehåll av Hg

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Bly i slam

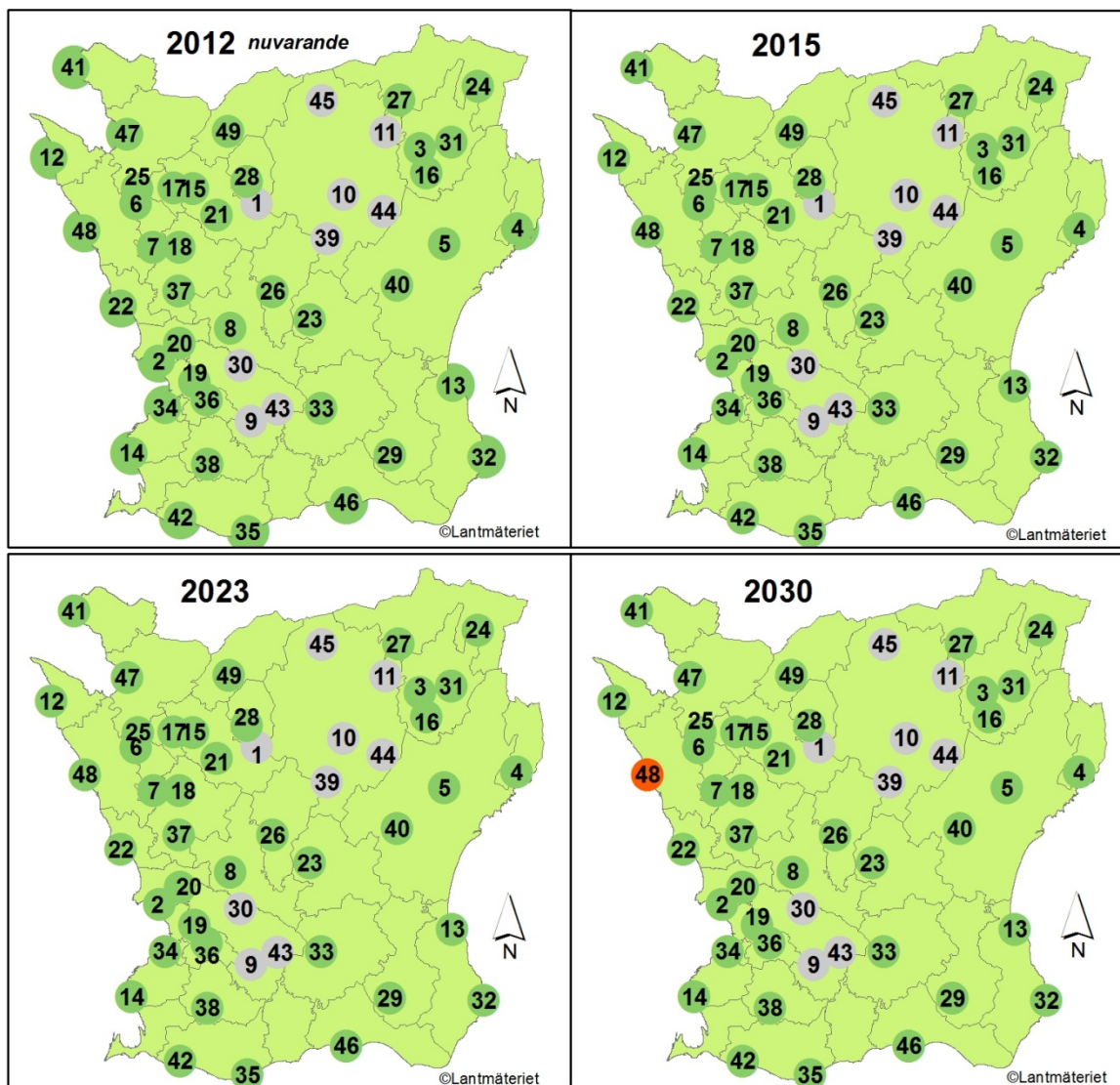


Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk I Skåne 2012-2030

Slamkvalitet för innehåll av Pb

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Silver i slam



Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne 2012-2030

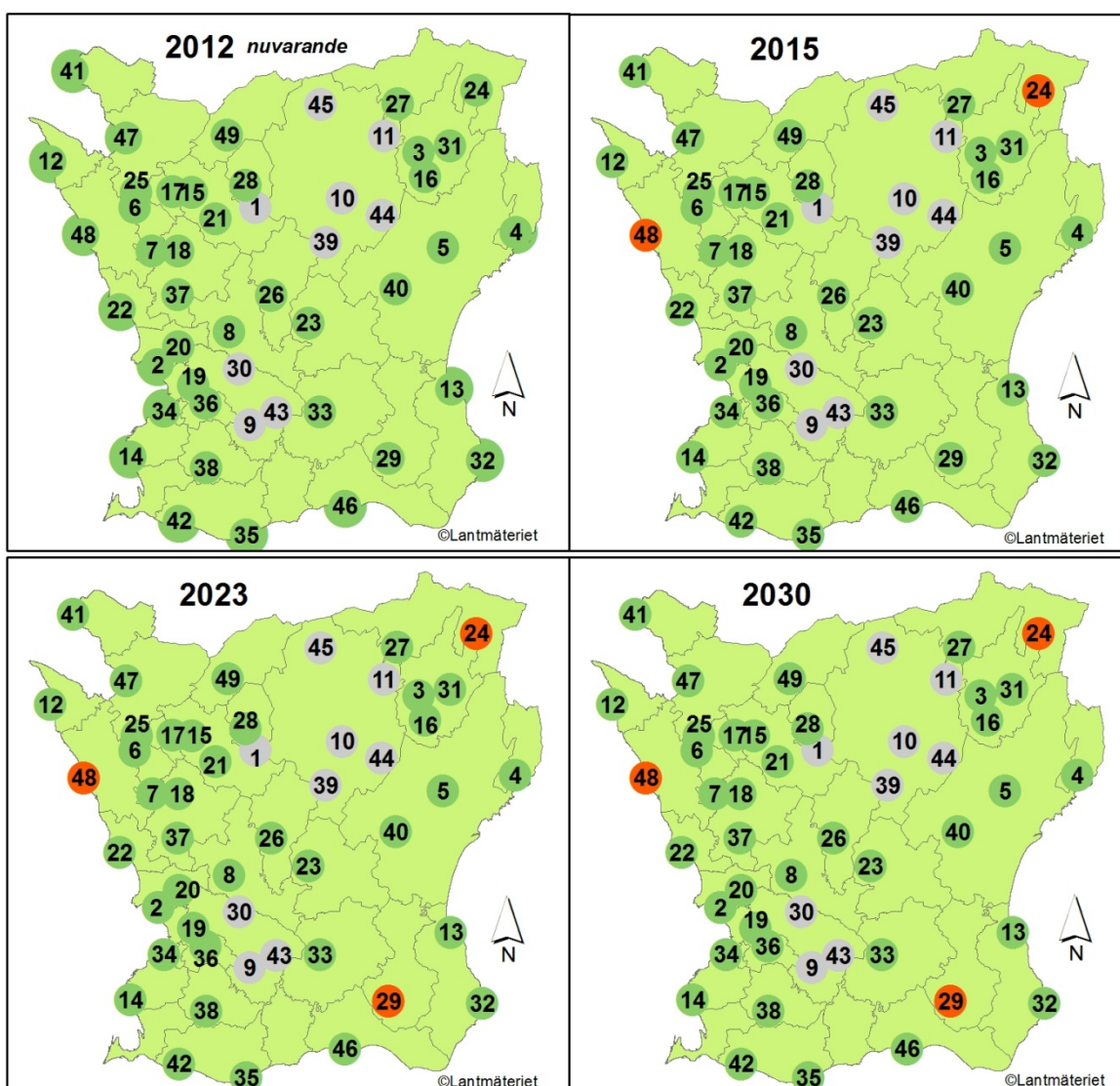
Slamkvalitet för innehåll av Ag

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Organiska ämnen

Nedan presenteras kartor över hur slamkvaliteten från varje tillståndspliktigt avloppsreningsverk begränsas, från att spridas på åkermark, utifrån nuvarande och föreslagna gränsvärden för organiska ämnen. Alla resultat är hämtade från SMP (Svenska miljörapporteringsportalen) från år 2012. Nonylfenol och PAH överskrids inte.

PCB i slam



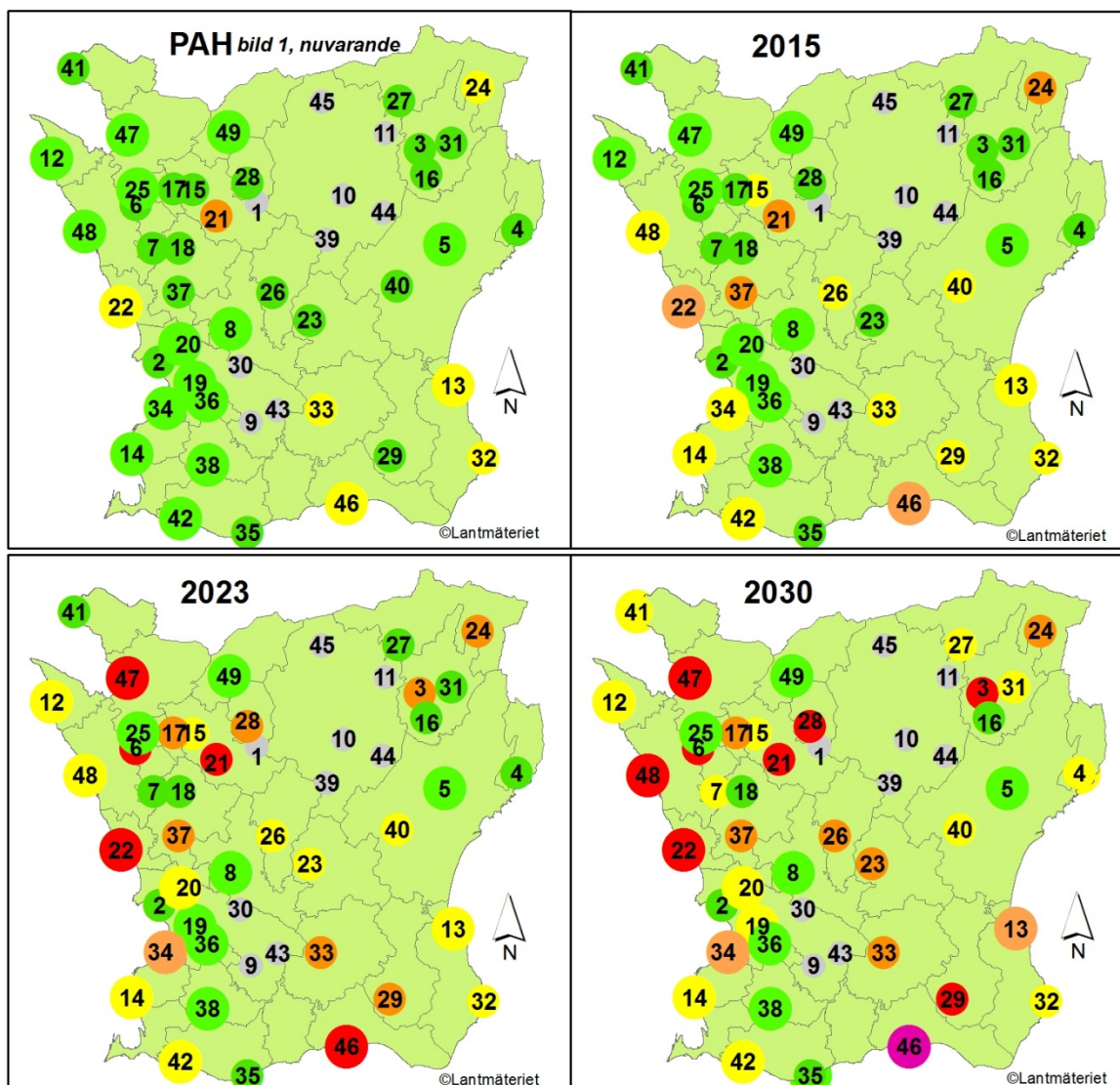
Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne 2012-2030

Slamkvalitet för innehåll av PCB

- Godkänd slamkvalité
- Överskrider gränsvärdet
- Information saknas

Sammanställning av samtliga ARV, ämne och år

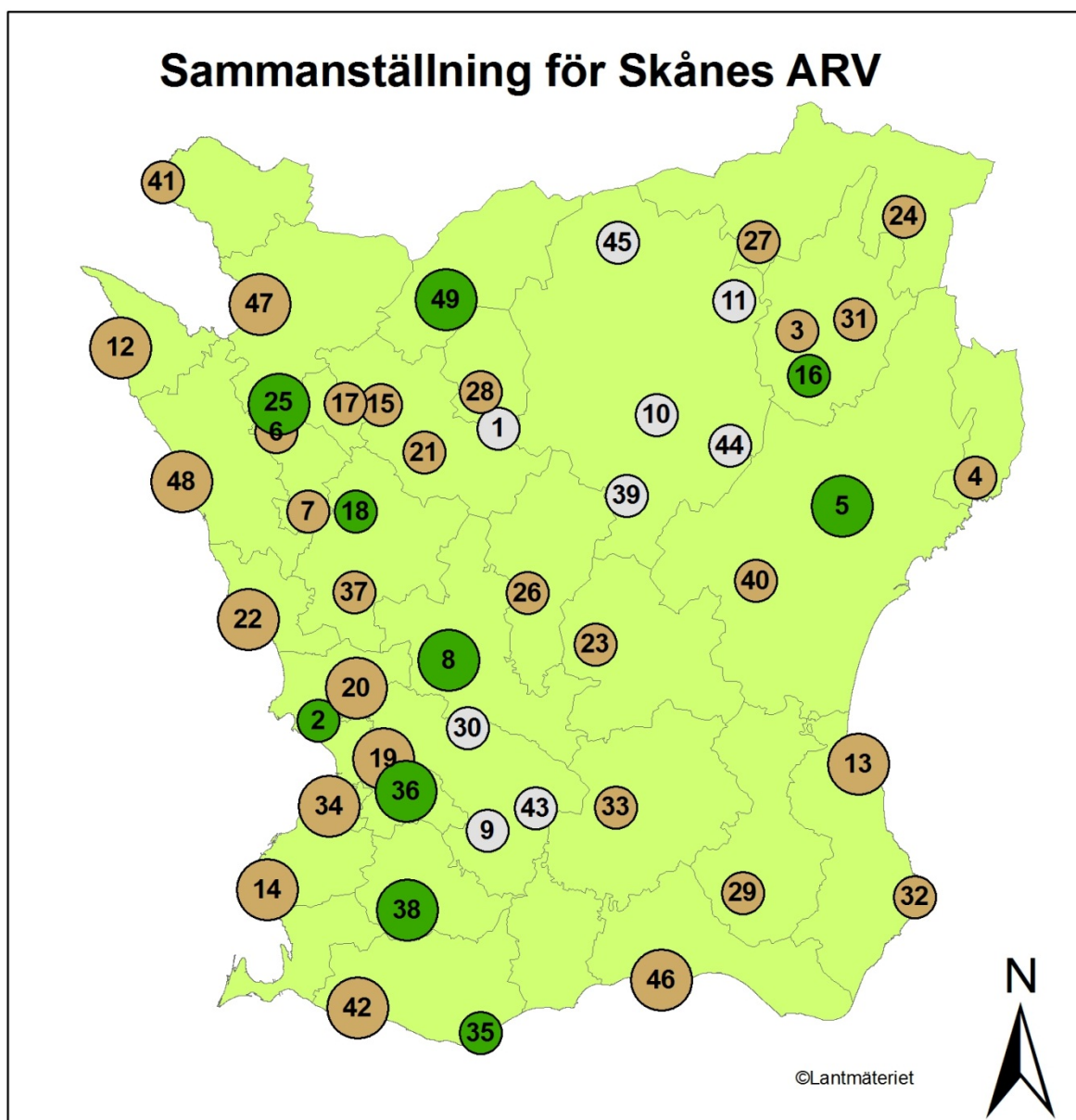
Summeringen av gränsvärden samt storlek på ARV



Slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne

Summering 2012-2030

- | | |
|--|--|
| ● Godkänd slamkvalitet 0- 20 000 | ● 2 ämnen >20 000 |
| ● Godkänd slamkvalitet >20 000 | ● 3 ämnen 0-20 000 |
| ● 1 ämne 0-20 000 | ● 3 ämnen >20 000 |
| ● 1 ämne >20 000 | ● 4 ämnen >20 000 |
| ● 2 ämnen 0-20 000 | ● Information saknas |



Anläggningar som klarar gränsvärdena alla år

- Godkänt 0-20 000
- Godkänt >20 000
- När ej upp tillgodkänt för alla år >20 000
- När ej upp tillgodkänt för alla år 0-20 000
- Information saknas

Bilaga 2. Trendöversikt över slamkvalité för år 2009-2012 och årsmedelvärde för varje ämne och tillståndspliktiga ARV

ARV: Borgeby avloppsreningsverk		Kommun: Lomma				
Metaller	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	9,8	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,62	→	✘	✘	✘	✘
Koppar	235	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	13,3	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,27	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	18,8	↘	✘	✘	✘	✘
Silver	1,7	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	475	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,19	↘	✘			
Nonylfenol	2,9	→	✘			

ARV: Broby avloppsreningsverk		Kommun: Östra Göinge				
Metaller	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	14		✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,57		✘	✘	✘	✘
Koppar	330		✘	✘	✘	✘
Krom	53		✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,64		✘	✘	✘	✘
Nickel	12		✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	490		✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02		✘	✘	✘	✘
PAH	0,35		✘			
Nonylfenol	2,8		✘			

Användningsområde Broby (2012): Anläggningsjord

ARV: Centrala avloppsreningsverket			Kommun: Kristianstad			
Ämne	År 2012	Trend 2009-2012	Gällande gränsvärden	Förslag gränsvärden		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	12,5		✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,625		✘	✘	✘	✘
Koppar	443		✘	✘	✘	✘
Krom	16		✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,357		✘	✘	✘	✘
Nickel	10,6		✘	✘	✘	✘
Silver	1,43		Saknas gränsvärde	✘	✘	✘

Zink		629	↘	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)			
				År 2015	År 2023	År 2030	
PCB	0,02	↘	✘	✘	✘	✘	
PAH	0,54	→	✘				
Nonylfenol	5,8	↘	✘				

Användnings område Centrala ARV (2012): Anläggningsjord

ARV: Ekebro avloppsreningsverk				Kommun: Bjuv		
Ämne	År 2012	Trend 2009-2012	Gällande gränsvärden	Förslag gränsvärden		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	17	↘	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,89	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	150	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	43	→ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,43	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	25	→ **	✘	✘	✘	✘
Silver	<i>Inga prover</i>		<i>Saknas gränsvärde</i>			
Zink	634	→ **	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,07	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,68	↘	✘			
Nonylfenol	7,4	↘	✘			

* Höga värden (60-75 mg/kg) av krom under år 2009-2011. Lägsta halten 2012. Krävs uppföljning för att säkerställa att värdet inte är en avvikelse.

** Halterna skiftar mellan ökande och avtagande mellan år 2009-2012

Användningsområde Ekebro ARV (2012): Åkermark, anläggningsjord

ARV: Ekebys avloppsreningsverk			Kommun: Bjuv		
Ämne	År 2011 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
			År 2015	År 2023	År 2030
Bly	16	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,66	✘	✘	✘	✘
Koppar	200	✘	✘	✘	✘
Krom	41	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,46	✘	✘	✘	✘
Nickel	26	✘	✘	✘	✘
Silver		Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	600	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
			År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,04	✘	✘	✘	✘
PAH	0,73	✘			
Nonylfenol	3,1	✘			

*Utsläpp av bly under sommaren 2011. Brand trolig orsak.

ARV: Ellinge avloppsreningsverk			Kommun: Eslöv			
Ämne	År 2012	Trend 2009-2012	Gällande gränsvärden	Förslag gränsvärden		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	15	↘ *	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,75	↘	✘	✘	✘	✘
Koppar	198	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	28	→ **	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,23	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	17	→ **	✘	✘	✘	✘
Silver	2,8	↗	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	322	↘	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030

PCB	0,04	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,6	↓	✘			
Nonylfenol	9,6	↗	✘			

* Höga halter år 2011. Brand trolig orsak (SMP)

** Halterna skiftar mellan ökande och avtagande mellan år 2009-2012

Användningsområde Ellinge (2012): Åkermark

ARV: Bromöllas avloppsreningsverk				Kommun: Bromölla		
Ämne	År 2012	Trend 2010-2012	Gällande gränsvärden	Förslag gränsvärden		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	18	↗ *	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,51	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	485	↗ **	✘	✘	✘	✘
Krom	16,5	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,357	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	10,6	→	✘	✘	✘	✘
Silver	<i>Inga prover</i>		<i>Saknas gränsvärde</i>			
Zink	580	↗	✘	✘	✘	✘
PCB	0,025	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
PCB	0,025	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,42	→	✘			
Nonylfenol	2,3	↓	✘			

* Ökning med 8,55 mg/kg TS bly under år 2009-2012

**Ökning med 20 mg/kg TS koppar under år 2009-2012

Användningsområde Bromölla ARV (2012): Anläggningsjord

ARV: Höganäs	Kommun: Höganäs
--------------	-----------------

avloppsreningsverk						
Metaller	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	20		✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,02	*	✘	✘	✘	✘
Koppar	451		✘	✘	✘	✘
Krom	18,4		✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,36		✘	✘	✘	✘
Nickel	27,5		✘	✘	✘	✘
Silver	0		<i>Saknas gränsvärde</i>	✘	✘	✘
Zink	700	**	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,04		✘	✘	✘	✘
PAH	0,93		✘			
Nonylfenol	11		✘			

* Minimal ökning av kadmium

** Under år 2010-2011 klarar inte Zinkhalterna de föreslagna gränsvärdena för år 2030

ARV: Kiviks avloppsreningsverk				Kommun: Simrishamn		
Ämne	År 2012	Trend 2010-2012	Gällande gränsvärden	Förslag gränsvärden		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	16		✘	✘	✘	✘
Kadmium	2,2		✘	✘	✘	✘
Koppar	298		✘	✘	✘	✘
Krom	30,8		✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,62		✘	✘	✘	✘
Nickel	23		✘	✘	✘	✘
Silver			<i>Saknas gränsvärde</i>	✘	✘	✘
Zink	563		✘	✘	✘	✘

Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,04	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,15	↘	✘			
Nonylfenol	1,9	→	✘			

ARV: Klagshamns avloppsreningsverk				Kommun: Malmö		
Ämne	År 2012	Trend 2009-2012	Gällande gränsvärden	Förslag gränsvärden		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	15	↘	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,1	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	420	→	✘	✘	✘	✘
Krom	16	→	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,35	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	16	→	✘	✘	✘	✘
Silver	2,2	↘	<i>Saknas gränsvärde</i>	✘	✘	✘
Zink	490	↗	✘	✘	✘	✘

Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	0,8	→	✘			
Nonylfenol	18,8	↗	✘			

Användningsområde Klagshamns ARV (2012): Åkermark

ARV: Klippans avloppsreningsverk	Kommun: Klippan
----------------------------------	-----------------

Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	17	→ *	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,87	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	265	→	✘	✘	✘	✘
Krom	37	→ **	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,56	→ **	✘	✘	✘	✘
Nickel	17	↘	✘	✘	✘	✘
Silver	2	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	544	↘	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,46	↘	✘			
Nonylfenol	8,4	→	✘			

*År 2010 låg halten på 35 mg/kg/TS vilket ligger över förslagna gränsvärden år 2023 och 2030

** En höjning från föregående år

Användningsområde Klippan ARV (2012): Lager, anläggningsjord

ARV: Knislinge avloppsreningsverk			Kommun: Östra Göinge			
Ämne	År 2011 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	9	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,46	↘	✘	✘	✘	✘
Koppar	345	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	19,5	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,56	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	9,5	↗	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	425	→ *	✘	✘	✘	✘

Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,35	↗	✘			
Nonylfenol	6,25	↗	✘			

* Högt värde år 2011, 490 mg/kg TS zink.

Användningsområde Knislinge ARV (2012): Transporterades till Broby ARV (inget spreds på åkermark)

ARV: Kvidinge avloppsreningsverk			Kommun Åstorp		
Ämne	År 2011 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
			År 2015	År 2023	År 2030
Bly	32	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,5	✘	✘	✘	✘
Koppar	180	✘	✘	✘	✘
Krom	17	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,23	✘	✘	✘	✘
Nickel	12	✘	✘	✘	✘
Silver		Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	510	✘	✘	✘	✘
PCB	0,02	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2011 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
			År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	✘	✘	✘	✘
PAH	0,3	✘			
Nonylfenol	2,3	✘			

ARV: Kågeröd avloppsreningsverk	Kommun: Svalöv
---------------------------------	----------------

Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	7,3	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,65	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	115	↘*	✘	✘	✘	✘
Krom	22	↘	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,26	↗	✘	✘	✘	✘
Nickel	13,2	↗	✘	✘	✘	✘
Silver			<i>Saknas gränsvärde</i>	✘	✘	✘
Zink	270	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,4	↘	✘			
Nonylfenol	1	↘	✘			

* Lågt värde år 2011 (78 mg/kg TS koppar)

Användningsområde Kågeröd ARV (2012): Åkermark, anläggningsjord

ARV: Källby avloppsreningsverk			Kommun: Lund			
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	21	↘	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,8	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	263	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	16	↘	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,8	↗	✘	✘	✘	✘
Nickel	15	↘	✘	✘	✘	✘
Silver	2,2	↘	<i>Saknas gränsvärde</i>	✘	✘	✘

Zink		478	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)			
				År 2015	År 2023	År 2030	
PCB	0,04	→	✘	✘	✘	✘	
PAH	0,1	↘	✘				
Nonylfenol	12	↗	✘				

Användningsområde Källby ARV(2012): Åkermark, anläggningsjord, deponitäckt

ARV: Kävlinge avloppsreningsverk				Kommun: Kävlinge		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	22	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	238	→	✘	✘	✘	✘
Krom	26	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,45	→ *	✘	✘	✘	✘
Nickel	21	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	1,7	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	532	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	→	✘	✘	✘	✘
PAH	1,04	↗	✘			
Nonylfenol	6,6	↗	✘			

*Högre halter av kvicksilver år 2011

Användningsområde Kävlinge ARV (2012): Åkermark

ARV: Ljungbyheds avloppsreningsverk				Kommun: Klippan		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	20	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1	→	✘	✘	✘	✘
Koppar	780	↗ *	✘	✘	✘	✘
Krom	13	→	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,44	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	16	→ **	✘	✘	✘	✘
Silver	1,5	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	880	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,12	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	1,6	↗	✘			
Nonylfenol	16	↗ ***	✘			

* En viss minskning år 2011 (600 mg/kg TS)

** Höga halter av nickel år 2011 (51 mg/kg TS), orsak okänd

*** Varför Nonylfenol ökar är inte känt

Användningsområde Ljungbyheds ARV (2012): Behandlas på Klippan AB

ARV: Lundåkraverket				Kommun: Landskrona		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	51	→ *	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,2	↘	✘	✘	✘	✘
Koppar	248	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	58	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,6	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	24	→	✘	✘	✘	✘
Silver	1,9	→ **	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘

Zink						
	899	→ ***	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,1	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	0,96	↘	✘			
Nonylfenol	5,3	↘	✘			

* Höga halter av bly år 2010 (99 mg/kg TS)

** Höga halter av silver år 2011 (3,2 mg/kg TS)

*** Höga halter av zink år 2011 (1652 mg/kg TS)

Användningsområde Lundåkraverket (2012): Deponitäckning –tätskikt

ARV: Lyby avloppsreningsverk				Kommun: Hörby		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	9,2	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	412,7	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	18,4	↘ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,7	↗ **	✘	✘	✘	✘
Nickel	10,4	→	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	476,4	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,15	↘	✘			
Nonylfenol	2,8	↘	✘			

* Endast data från år 2010-2012

** Varför kvicksilver halten ökat är ej känt, men försiktighetsåtgärder har gjorts

Användningsområde Lyby ARV (2012): Åkermark

ARV: Lönsboda avloppsreningsverk				Kommun: Osby		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	11,1	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,76	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	353	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	108	↗ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,44	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	30	↗	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	480	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,07	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	0,15	↘	✘			
Nonylfenol	1	↘	✘			

* Ingen försiktighetsåtgärd registrerad enligt SMP

Användningsområde Lönsboda ARV (2012): Transporteras till Osby

ARV: Nyvångsverkets avloppsreningsverk				Kommun: Åstorp		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	23	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,79	→ *	✘	✘	✘	✘
Koppar	354	→	✘	✘	✘	✘
Krom	29	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,51	↗	✘	✘	✘	✘
Nickel	17	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	1,6	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘

Zink		600	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)			
				År 2015	År 2023	År 2030	
PCB	0,05	↗	✘	✘	✘	✘	
PAH	0,59	→	✘				
Nonylfenol	15	↗	✘				

* År 2011 övergick halten kadmium förslagna gränsvärdet för år 2030

Användningsområde Nyvångsverket (2012): Anläggningsjord

ARV: Ormanäs avloppsreningsverk				Kommun: Höör		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	7	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,2	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	525	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	10,9	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,33	↗	✘	✘	✘	✘
Nickel	9,5	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	0,88	↗	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	495	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,01	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,15	→	✘			
Nonylfenol	3,9	↗ *	✘			

*Okänt varför halten Nonylfenol stiger

Användningsområde Ormanäs ARV (2012): Åkermark

ARV: Osby avloppsreningsverk				Kommun: Osby		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	9,3	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,7	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	290	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	29,7	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,65	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	11,67	↗	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	476,7	↗	✘	✘	✘	✘
PCB	0,03	↘	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,15	↘	✘			
Nonylfenol	2,8	↘	✘			

Användningsområden Osby ARV (2012): Åkermark

ARV: Perstorps avloppsreningsverk				Kommun: Perstorp		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	23	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,99	↗ *	✘	✘	✘	✘
Koppar	575	↗ *	✘	✘	✘	✘
Krom	35	↗ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,33	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	14	→	✘	✘	✘	✘

Silver	1,4	→ **	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	743	↗ *	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,02	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,67	↗	✘			
Nonylfenol	10	↘	✘			

* Höga halter

** Endast data från 2010-2012

Användningsområde Perstorps ARV (2012): Skogsmark och åkersmark

ARV: Rosendals avloppsreningsverk			Kommun: Tomelilla			
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	17,8	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,1	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	497	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	26,7	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,52	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	16,8	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	1,65	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	597	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,06	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	1,08	↗	✘			
Nonylfenol	7,8	→	✘			

* Orsak till hög halt av PAH är okänd

Användningsområde Rosendals ARV (2012): Åkermark

ARV: Sibbhults avloppsreningsverk				Kommun: Östra Göinge		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	8,6	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,5	→	✘	✘	✘	✘
Koppar	205	→	✘	✘	✘	✘
Krom	39,5	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,16	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	9,6	↗	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	415	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,56	↗	✘			
Nonylfenol	3,4	→	✘			

Användningsområde Sibbhults ARV (2012): Transporteras till Knislinge och Broby ARV

ARV: Simrishamns avloppsreningsverk				Kommun: Simrishamn		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	17	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	2	↗	✘ *	✘	✘	✘
Koppar	264	→	✘	✘	✘	✘
Krom	17	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,43	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	15	→	✘	✘	✘	✘

Silver			<i>Saknas gränsvärde</i>	⊗	⊗	⊗
Zink	545	→	✗	✗	✗	✗
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,04	→	✗	✗	✗	✗
PAH	1,1	↗	✗			
Nonylfenol	1,6	↘	✗			

* Under år 2010-2011 uppfyllde inte slammet gränsvärdet för kadmium

Användningsområde Simrishamn ARV (2012): Anläggningsjord

ARV: Sjöbo avloppsreningsverk				Kommun: Sjöbo		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	17	→	✗	✗	✗	✗
Kadmium	0,91	→	✗	✗	✗	✗
Koppar	770	→ *	✗	✗	✗	✗
Krom	21,5	↘	✗	✗	✗	✗
Kvicksilver	0,38	↘	✗	✗	✗	✗
Nickel	14	↗	✗	✗	✗	✗
Silver	1,6	↘	<i>Saknas gränsvärde</i>	✗	✗	✗
Zink	635	→ **	✗	✗	✗	✗
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,04	↗	✗	✗	✗	✗
PAH	0,27	→	✗			
Nonylfenol	11,1	↗	✗			

* Alla halter av koppar under år 2009-2012 i avloppsslam uppnår ej godkänd status

** Ingen sänkning av halten av zink i slam under år 2010-2012

Användningsområden Sjöbo ARV (2012): "Annan användning"?

ARV: Sjölunda avloppsreningsverk				Kommun: Malmö		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	33	→ *	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,6	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	450	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	23	→ **	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,8	→ ***	✘	✘	✘	✘
Nickel	19	→ **	✘	✘	✘	✘
Silver	2,4	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	630	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,04****	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	1,8	↘	✘			
Nonylfenol	20	↗	✘			

* En ökande trend år 2010-2011 för att sedan avta igen år 2012

** Ökande halter av krom och nickel år 2011

*** Ingen förändring av halterna kvicksilver under år 2009-2012

**** Enligt SMP "Ej påverkat av höga värden".

Användningsområde SJölunda ARV (2012): Anläggnings jord, förbränning (ej fosfor utvinning)

ARV: Smygehamns avloppsreningsverk				Kommun: Trelleborg		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	7,79	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,48	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	437	→ *	✘	✘	✘	✘
Krom	12,53	→ **	✘	✘	✘	✘

Kvicksilver	0,13	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	17,08	→ **	✘	✘	✘	✘
Silver	0,94	→ **	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	406	→ **	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,01	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,33	↘	✘			
Nonylfenol	8,4	→	✘			

* Höga halter av koppar under år 2010-2011 (530,560 mg/kg TS)

**Ökande halter under år 2011

Användningsområde Smygehamns ARV (2012): Anläggningsjord

Notering: Olika provtagnings tillfällen under år 2009-2012

ARV: Staffanstorps avloppsreningsverk			Kommun: Staffanstorp			
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	4,6	↘	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,4	→	✘	✘	✘	✘
Koppar	160,5	→	✘	✘	✘	✘
Krom	7,6	→	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,2	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	4,4	→	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	212,9	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,01	→	✘	✘	✘	✘
PAH	0,17	↘	✘			
Nonylfenol	0,93	↘	✘			

Användningsområde Staffanstorps ARV (2012): Åkermark

ARV: Svalövs avloppsreningsverk				Kommun: Svalöv		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	14	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,57	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	120	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	93	→ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	1,24	↗ *	✘	✘	✘	✘
Nickel	9,3	↗	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	369	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,01	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,51	↘	✘			
Nonylfenol	1,4	↗	✘			

* Höga halter år 2012, ingen uppföljning enligt SMP

Användningsområde Svalövs ARV (2012): Anläggningsjord

ARV: Tollarps avloppsreningsverk				Kommun: Kristianstad		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	6,85	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,37	→	✘	✘	✘	✘
Koppar	210	→	✘	✘	✘	✘
Krom	61,5	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,26	↗	✘	✘	✘	✘
Nickel	8,05	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	0,47	↘ *	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	275	→	✘	✘	✘	✘

PCB		0,02	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)			
				År 2015	År 2023	År 2030	
PCB	0,02	→	✘	✘	✘	✘	
PAH	0,11	↘	✘				
Nonylfenol	2,65	→	✘				

* Endast provtagning år 2011-2012

Användningsområde Tollarps ARV (2012): Skogsmark

ARV: Svedalas avloppsreningsverk				Kommun: Svedala		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	7,5	↘	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,53	→ *	✘	✘	✘	✘
Koppar	185	→ *	✘	✘	✘	✘
Krom	11,3	→ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,16	→ **	✘	✘	✘	✘
Nickel	9	→ *	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	⊠	⊠	⊠
Zink	343	→ *	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,01	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	1,9	↘	✘			
Nonylfenol	1,9	↘	✘			

* Högre halter år 2011, orsak okänd

** En annan provtagningsmetod för kvicksilver år 2012, vilket kan ha påverkat halte. Provtagning skedde efter kalkning år 2012 och efter kalkning år 2010-2011.

Användningsområde Svedalas ARV (2012): Deponitäck, lager

ARV: Torekovs avloppsreningsverk				Kommun: Båstad		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	10	→ *	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,83	→ *	✘	✘	✘	✘
Koppar	360	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	12	↘	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,35	→ *	✘	✘	✘	✘
Nickel	11	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	1,5	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	550	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	0,3	↘	✘			
Nonylfenol	1,3	↘	✘			

* Högre halter år 2011, orsak okänd

Användningsområde Torekovs ARV (2012): Anläggningsjord

ARV: Trelleborgs avloppsreningsverk				Kommun: Trelleborg		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	18,42	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,21	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	275	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	18,1	→ *	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,46	→ *	✘	✘	✘	✘
Nickel	21,92	→ *	✘	✘	✘	✘
Silver	1,62	→ *	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	586	→ *	✘	✘	✘	✘

Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,01	↘	✘	✘	✘	✘
PAH	0,79	↘	✘			
Nonylfenol	11,9	→	✘			

* Högre halter år 2011, orsak okänd

Användningsområden Trelleborgs ARV (2012): Till Ragnsell för jordtillverkning

ARV: Ystads avloppsreningsverk			Kommun: Ystad			
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	24	↗	✘	✘	✘	✘
Kadmium	1,5	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	540	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	24	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,7	↗	✘	✘	✘	✘
Nickel	16	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	2	↗	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	817	↗	✘	✘	✘	✘
PCB	0,03	↗	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	1,7	→	✘			
Nonylfenol	12	↗	✘			

Användningsområden Ystads ARV (2012): Åkermark. OBS! Uppnår ej det godkända status för att använda avloppsslammet på åkermark. Förhöjda halter av zink.

ARV: Öresundsverkets avloppsreningsverk				Kommun: Helsingborg		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	21	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,84	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	442	↘	✘	✘	✘	✘
Krom	32	↗	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,68	→	✘	✘	✘	✘
Nickel	22	↗	✘	✘	✘	✘
Silver	3,2	→	Saknas gränsvärde	✘	✘	✘
Zink	614	→	✘	✘	✘	✘
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,07	↗	✘	✘	✘	✘
PAH	1,2	→	✘			
Nonylfenol	11,9	→	✘			

Användningsområde Öresundsverkets ARV (2012): Åkermark. (Under 2011 var mycket slam inte godkänd för åkermark- därav mest till jordtillverkning- orsak okänd)

* Orsak till höga halter ej känd

ARV: Örkelljungas avloppsreningsverk				Kommun: Örkelljunga		
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	9,9	→	✘	✘	✘	✘
Kadmium	0,8	↗	✘	✘	✘	✘
Koppar	220	↗	✘	✘	✘	✘
Krom	22	↘	✘	✘	✘	✘
Kvicksilver	0,6	↘	✘	✘	✘	✘
Nickel	10	↘	✘	✘	✘	✘
Silver			Saknas gränsvärde	✘	✘	✘

Zink	640					
PCB	0					
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2009-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0					
PAH	0,3					
Nonylfenol	8,6					

Användningsområden Örkelljungas ARV (2012): Skogsmark, lager

ARV: Ängelholms avloppsreningsverk			Kommun: Ängelholm			
Ämne	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2011-2012 (mg/kg TS)	Gällande gränsvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
Bly	34	*				
Kadmium	0,92					
Koppar	421					
Krom	27					
Kvicksilver	0,78					
Nickel	16					
Silver	2,3		Saknas gränsvärde			
Zink	658					
PCB	0,03					

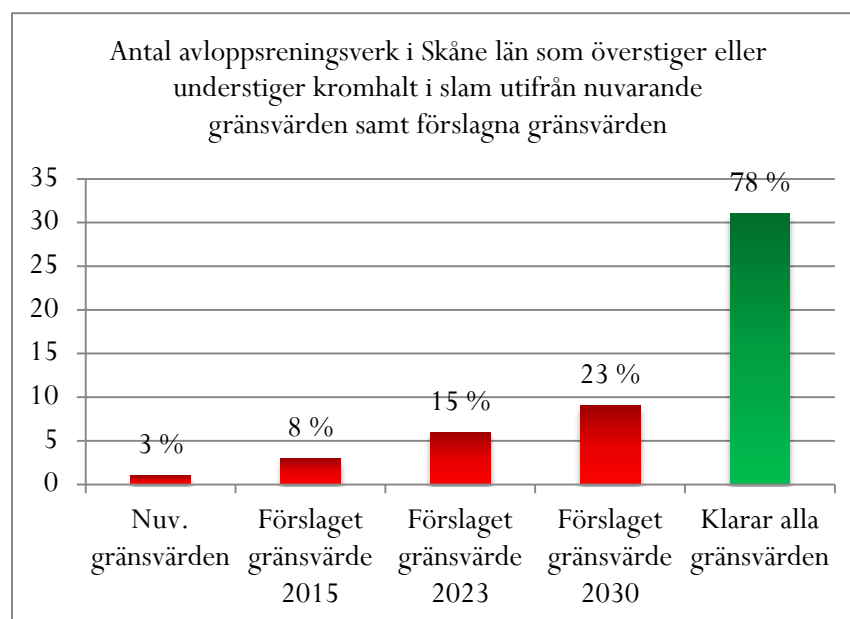
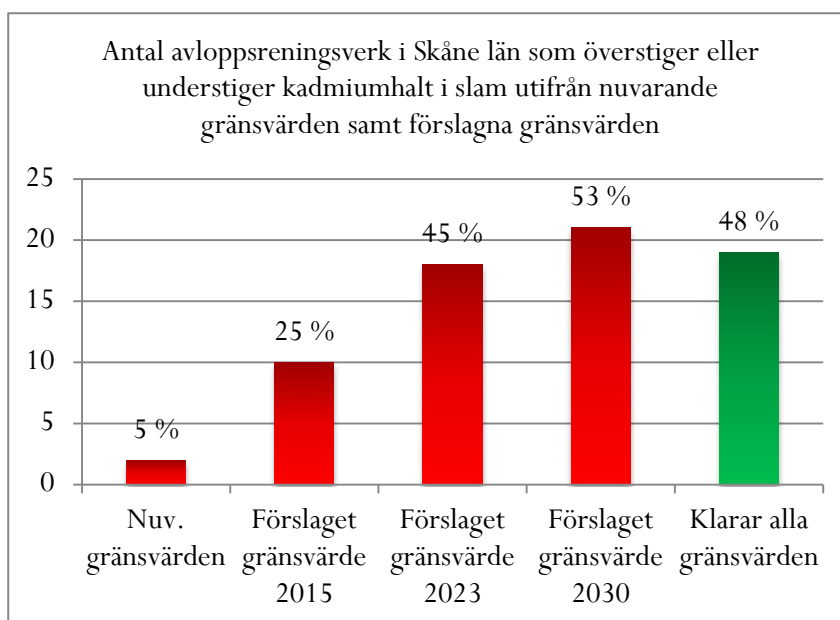
Organiska föreningar	År 2012 (mg/kg TS)	Trend 2010-2012 (mg/kg TS)	Gällande riktvärden (mg/kg TS)	Förslag gränsvärden (mg/kg TS)		
				År 2015	År 2023	År 2030
PCB	0,03					
PAH	1					
Nonylfenol	9,3					

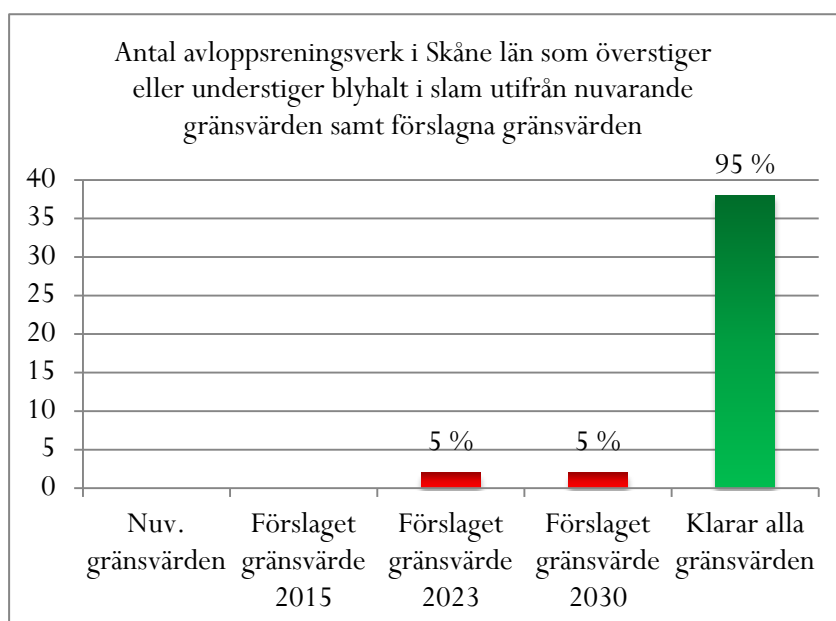
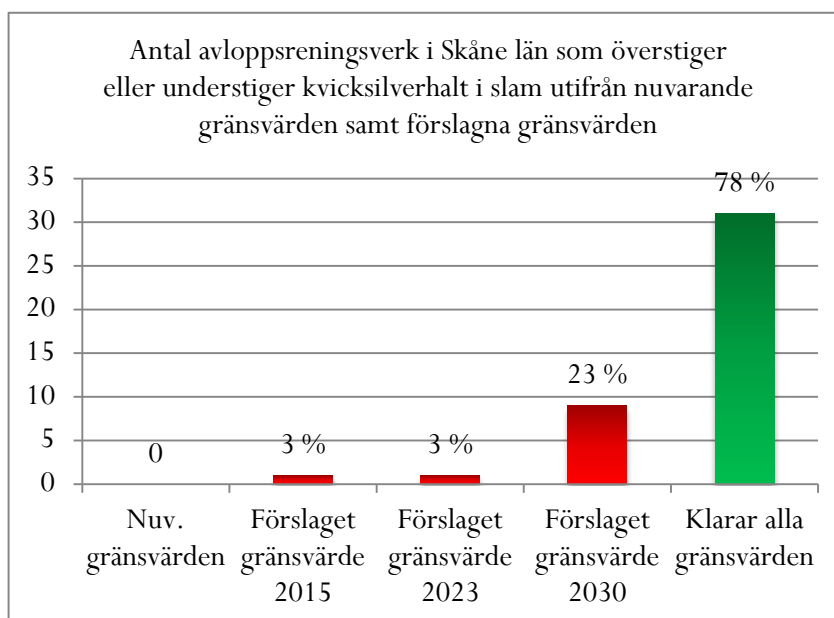
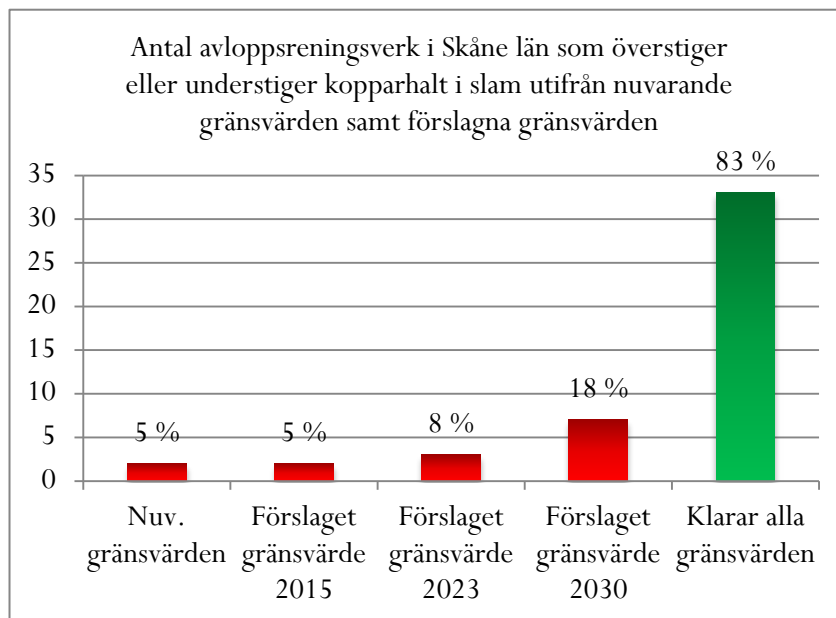
Användningsområde Ängelholms ARV (2012): Åkermark, lager

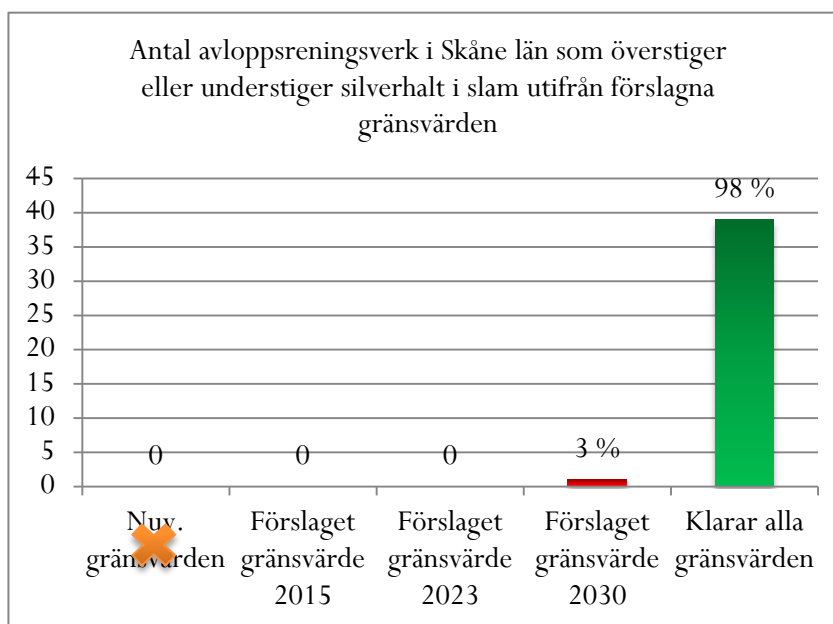
Bilaga 3. Översikt över procentuell begränsning för återföring av slam till åkermark, enligt nuvarande och framtida gränsvärden

Metaller

Nedan presenteras diagram över antal tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Skåne län som överstiger eller klarar gällande eller förslagna gränsvärde. Diagram sammanställer resultat för varje metall; kadmium, krom, koppar, kvicksilver, silver och bly. Observera att silver inte har något gällande gränsvärde. Alla resultat är hämtade från SMP (Svenska miljörapporteringsportalen) från år 2012.

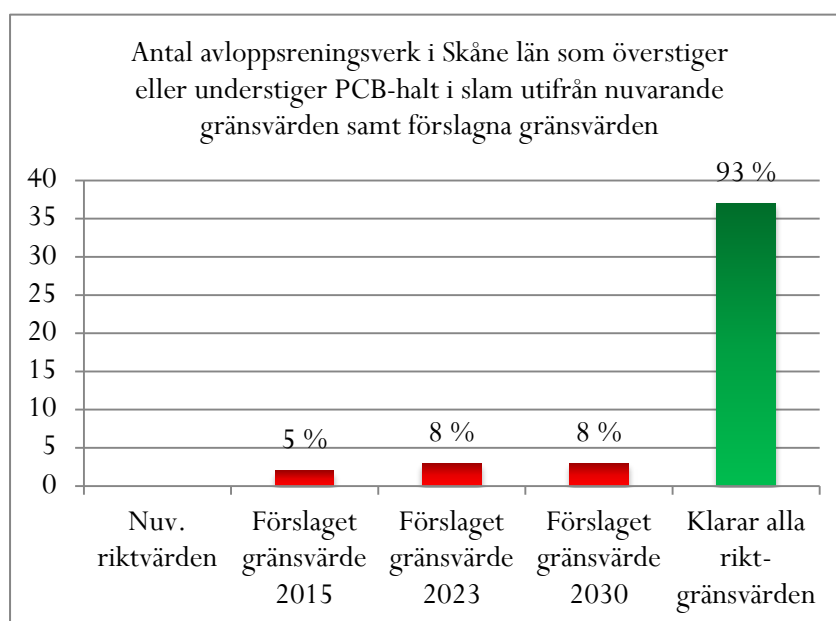






Organiska ämnen

Nedan presenteras antal avloppsreningsverk i Skåne län som överstiger eller understiger gällande riktvärde eller förslagna gränsvärde. Det finns endast förslag på gränsvärden för PCB, PAH och nonylfenols riktvärde överskrids inte av de 40 tillståndspliktiga avloppsreningsverken som är med i studien. Alla resultat är hämtade från SMP (Svenska Miljörapporteringsportalen) från år 2012.



Bilaga 4. Sammanställning av enkätundersökning

Kommun	ARV	Storlek	Antal prov/år organiska ämnen	Antal prov/år organiska ämnen	Rening	Användning av slam	Förebyggande arbete
Lomma	Borgeby ARV	210 ton TS (2001-20 000 pe)	4	4	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Lagring	<ul style="list-style-type: none"> Gödsling åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> Vi är miljöcertifierade och kan konstatera att vi i stort belastas med spillvatten enbart från hushåll. För att nå ut med information om vad som får spolas ner har vi många studiebesök av barn i den lägre skolåldern. Vi har mycket låga halter av tungmetaller i vårt slam vilket medför att det kan spridas med "full fosforgiva".
Bromölla	Bromölla ARV	1400 ton (2001-20 000 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avvattning	<ul style="list-style-type: none"> Anläggningsjord-Ragnsells Agro 	<ul style="list-style-type: none"> Omfattande uppströmsarbete i samband med arbete inför framtida REVAQ certifiering
Osby	Bromölla ARV	1400 ton TS (2001-20 000 pe)	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk	<ul style="list-style-type: none"> Gödsling åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> Informerar industrier och annan tillståndspliktig verksamhet. Övrigt: Vi transporterar allt slam från mindre verken i Osby till Osby reningsverk där det förtjockas med hjälp av en centrifug och polymer.

Bjuv	Ekebro ARV	947 ton TS (2001-20 000 pe)	4	4	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning, rötning och slamavattning	<ul style="list-style-type: none"> Anläggningsjord (Danmark, Brio.rec?) Åkermark (Billeberga) 	<ul style="list-style-type: none"> Informationskampanjer och uppströmsarbete
Bjuv	Ekeby ARV	(2001-20 000 pe)	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk	Transporteras till Öresundsverket	<ul style="list-style-type: none"> Informationskampanjer och uppströmsarbete
Eslöv	Ellinge ARV	1209 ton TS (>20 000 pe) Får slam från 7 andra mindre ARV	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Mesofil rötning	<ul style="list-style-type: none"> Åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> Revaq certifierad
Höganäs	Höganäs ARV	391 ton TS (>20 000 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Mesofil rötning, lagring 6 mån	<ul style="list-style-type: none"> Deponering (NSR Helsingborg) för att sedan spridas på åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> REVAQ certifierad
Simrishamn	Kivik ARV	(>20 000 pe)	12	16	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Centrifug (Stensgården)	<ul style="list-style-type: none"> Transporteras till Stensgården Anläggningsjord 	<ul style="list-style-type: none"> Tät kontakt med industrier och uppdaterade industriavtal Inventerar Zink och Kadmiums härkomst
Malmö	Klagshamn ARV	5416 ton (>20 000 pe) Tillsynsmyndighet Miljönämnden Malmö stad	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avvattning, rötning	<ul style="list-style-type: none"> 4555 ton TS har spridits på åkermark under år 2012 	<ul style="list-style-type: none"> REVAQ certifierad Uppströmsarbete av tillslutna industrier Kemikalielista "Emvomap" Kommunikationsplan utfärdad 2012- kunskap och information sprids till allmänheten. Ex broschyrer, studiebesök, hemsida och engagerad i större evenemang såsom Malmö festvivalen. Ökad provtagningsfrekvens, antal okänt

							<ul style="list-style-type: none"> • VA-syd
Klippan	Klippans ARV	200 ton TS (2001-20 000 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk	<ul style="list-style-type: none"> • Gödsling åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> • Genom uppströmsarbete, vi är Revaq-certifierade.
Åstorp	Kvidinge ARV	(2001- 20 000 pe)	1	1	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk	Transporteras till Nyvångsverket för rötning och avvattnig	<ul style="list-style-type: none"> • Informationskampanjer
Svalöv	Kågeröd ARV	376 (avvattnat) ton TS (2001-20 000 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning och avvattnig	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord Ragnsells • Åkermark (Svalövs kommun) 	<ul style="list-style-type: none"> • Skrev inget
Lund	Källby ARV	7409 ton (90 300 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avvattnig, rötning	<ul style="list-style-type: none"> • Åkermark (6 025 ton TS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Samma åtgärder som andra VA-syd anläggningar
Kävlinge	Kävlinge ARV	580 ton TS (>20 000 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Rötning	<ul style="list-style-type: none"> • Åkermark (närområdet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Information till hushåll
Landskrona	Lundåkraverket	5237 ton TS (>20 000 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning, rötning och slamavattning	<ul style="list-style-type: none"> • Deponering 	<ul style="list-style-type: none"> • Uppströms arbete • Registrering av kemikalier (spåra) • Informationskampanjer
Hörby	Lyby ARV	2500 ton TS. Får slam från Askeröd och Önnköping ARV. (2001-20 000 pe)	1	10	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk långtidslagring	<ul style="list-style-type: none"> • Åkermark (Salix) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kemikalieförteckningar på verksamheter • Information till abonnenter med fakturan
Åstorp	Nyvångsverket	1036 ton TS (>20 000)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord (Ragnsells) 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationskampanjer

					<input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning, rötning och slamavattning		
Höör	Ormanäs	1491 ton TS (2001-20 000 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Rötning i kammare och hygienisering med bränd kalk	<ul style="list-style-type: none"> • Gödsling åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> • Krav på oljeavskiljare • Ytterligare provtagningar som fortsätter vidare med uppströmsarbete i ledningsnätet. Detta i samarbete med 3 andra kommuner.
Osby	Osby ARV	1400 ton. Får slam från Lönsboda och Lilleberga ARV (2001-20 000 pe)	3	3	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning med centrifug	<ul style="list-style-type: none"> • Gödsling på åkermark-varierar vart 	<ul style="list-style-type: none"> • Polisanmäler utsläpp t.ex. färgpigment • Undersöker och provtar spillvatten från kända punktkällor av kadmium • Deltar i inspektioner tillsammans med miljöinspektör på t.ex. bensinstationer/ oljeavskiljare
Tomelilla	Rosendal ARV	900-1000 ton (vått slam) (2001-20 000 pe)	6	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning, rötning och avattning	<ul style="list-style-type: none"> • Gödsling åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> • Påbörjat REVAQ certifiering men det ligger förnuvarande på is då ARV skall byggas ut under kommande två åren. Det är osäkert om de kommer klara certifieringen och uppströmsarbetet (personal, ekonomi).
Sjöbo	Sjöbo ARV	356 ton TS (8536 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Rötning, avattning, slamlager	"Övrig markanvändning"	<ul style="list-style-type: none"> • Arbetar mot en REVAQ certifiering
Malmö	Sjölunda ARV	29 715 ton (303 240 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avattning, rötning	<ul style="list-style-type: none"> • Åkermark (18 130 ton TS) • Jordtillverkning (16 	<ul style="list-style-type: none"> • REVAQ certifierad • Uppströmsarbete av tillslutna industrier

						161 ton TS)	<ul style="list-style-type: none"> • Kemikalielista "Emvomap" • Kommunikationsplan utfärdad 2012- kunskap och information sprids till allmänheten. Ex broschyrer, studiebesök, hemsida och engagerad i större evenemang såsom Malmö festvivalen. • Ökad provtagningsfrekvens, antal okänt • VA-syd
Trelleborg	Smygehamns ARV	290 ton TS (2001-20 000 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avvattning	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord (Ragnsell) • Åkermark (Ragnsell agro) 	<ul style="list-style-type: none"> • Samma som Trelleborg ARV
Staffanstorps	Staffanstorps ARV	2500 ton TS (>20 000 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Centrifug kalkning till 12 pH	<ul style="list-style-type: none"> • Åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> • "Inget speciellt" • Försöker informera invånare om vad de får spola ner
Simrishamn	Stensgården ARV	3500 ton TS. Får slam från Kivik, St Olof, Ö Vemmerlöv och Ravlunda ARV (2001-20 000 pe)	4	4	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning, centrifug	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord 	<ul style="list-style-type: none"> • Tät kontakt med industrier och uppdaterade industriavtal • Inventerar Zink och Kadmiums härkomst
Svalöv	Svalöv ARV	346 ton TS (Får slam från Tågarp ARV) (2001-20 000 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Förtjockning och avvattning	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord Ragnsells 	<ul style="list-style-type: none"> • Skrev inget
Trelleborg	Trelleborg ARV	643 ton TS (>20 000 pe) Får slam från Alstad ARV	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Rötning, avvattning	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord (Ragnsell) • Åkermark (Ragnsell agro) 	<ul style="list-style-type: none"> • Har försökt uppnå Revaq-certificering men ej blivit godkänd på grund av klosettatten • Tät kontakt med industrier
Ystad	Ystad ARV	680 ton TS (år	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk	<ul style="list-style-type: none"> • Åkermark (dock har 	<ul style="list-style-type: none"> • Inventering av Industriområde

		2012) (35 000 pe)			<input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avvattning, rötning,	medelhalter för zink överskridits)	enligt REVAQ <ul style="list-style-type: none"> • Källor till kadmium, koppar och zink har utträts- vidare arbete har ej gjorts
Ängelholm	Ängelholm ARV	672 ton TS (35 400 pe)	-	-	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Avvattning, rötning	<ul style="list-style-type: none"> • 450 ton slam begränsades av för höga halter av zink, bly eller kadmium Näsby Eko AB ansvarar för spridning av slam på åkermark, 3456 ton slam	<ul style="list-style-type: none"> • REVAQ certifierat • Miljötips skickas med i vattenräkningen • Studiebesök • Kontroll av nyanslutningar
Helsingborg	Öresundsverket	10 893 ton TS (>20 000 pe)	12	12	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk	<ul style="list-style-type: none"> • Anläggningsjord (Ragnsells) • Åkermark 	<ul style="list-style-type: none"> • Revaq certifierad • Kartlagt kemikalieanvändning av företag (spårar) • Informationskampanjer
Örkelljunga	Örkelljunga ARV	(>20 000 pe)	2	2	<input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk <input checked="" type="checkbox"/> Biologisk <input checked="" type="checkbox"/> Kemisk Ingen speciell behandling av slam	<ul style="list-style-type: none"> • Deponering 	<ul style="list-style-type: none"> • Skrev inget



Länsstyrelsen
Skåne

www.lansstyrelsen.se/skane