



Publiceringsdatum

2015-01-20

Rapporten är framtagen av enheterna för miljöanalys och miljöskydd vid Länsstyrelsen Stockholm.

Telefon: 010-223 10 00

stockholm@lansstyrelsen.se



Reningsbassäng, Fors avloppsreningsverk. Foto: Länsstyrelsen

Avloppsslam i Stockholm län

Kvalitet, produktion och användning av slam från tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013

I Stockholms län finns för närvarande 18 tillståndspliktiga avloppsreningsverk som renar avloppsvatten från länets två miljoner invånare. Avloppsvattnet renas genom verkens olika mekaniska, biologiska och kemiska reningssteg. Som en biprodukt under reningsprocessen produceras avloppsslam som innehåller näringsämnen, men också en del tungmetaller och organiska föroreningar. Slammet kan därför användas som en indikator för miljögifter som släpps ut från samhället. Länsstyrelsen har med hjälp av analysdata från verksamhetsutövarna sammanställt ett faktablad som beskriver slammets kvalitet och användning mellan åren 1981–2013.

Sammanfattning

Mellan åren 1981–2013 har slamkvaliteten förbättrats. De långsiktiga tids-trenderna visar att halterna av tungmetaller samt halterna av de organiska ämnena nonylfenol, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och polyklorerade bifenyler (PCB) minskar i avloppsslammet från reningsverken i Stockholms län. Halterna för tungmetaller, nonylfenol, PAH och PCB ligger under de gällande gränsvärdena och klarar även de nya föreslagna gränsvärdena för år 2015. År 2013 används den största delen av slammet, runt 60 procent, för jordtillverkning, medan runt 20 procent av slammet spreds till åkermarken.

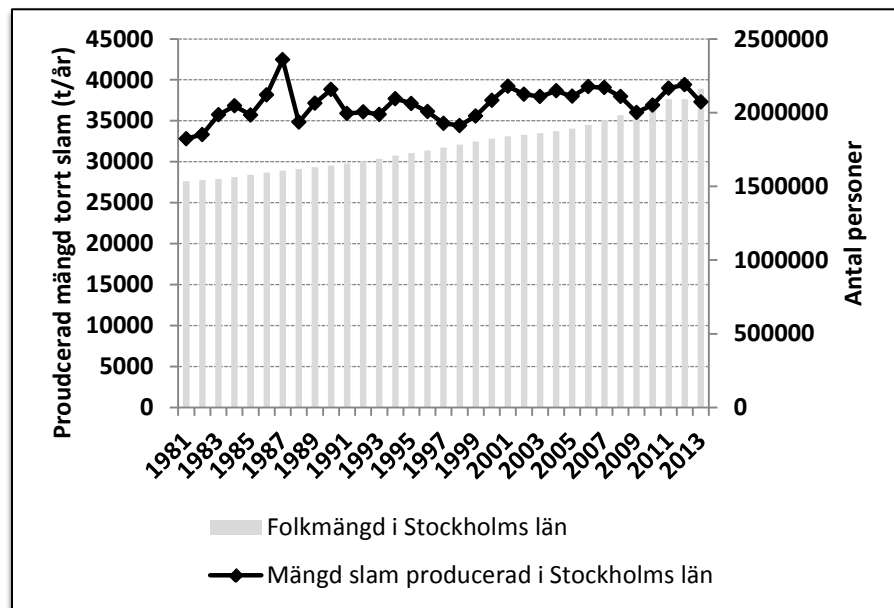
Metodik

Faktabladet stöder sig dels på analysdata från verksamhetsutövarna som rapporteras via Svenska Miljörapporteringsportalen (SMP) och dels på data från frivilligt utförda analyser. Data har också kompletterats med värden från Svenska Miljöinstitutets (IVL) och Naturvårdsverkets screeningdatabas. Dessutom har analysdata från Svenskt Vatten, vattentjänstföretagens branschorganisation, inkluderats. Svenskt Vatten har inom ramen för REVAQ-certifieringen sammanställt analysdata för 60 prioriterade spårämnen (Naturvårdsverket, rapport 5148). Analysvärdena har rimlighetsbedömts, men inte kontrollerats mot originalkällan. Vid rapportering av "<"-värden i primärdata har dessa värden använts för beräkningen. Analysvärdena sammanställs av både årsmedelvärden från månadsvisa och kvartalsvisa provtagningar samt enstaka provtagningstillfälle. En viss analysosäkerhet kan förekomma för analysvärdena för de prioriterade och särskilt förorenade ämnen.

I faktabladet redovisas analysdata som slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden, det vill säga halterna medelvärdesbildas till ett fiktivt reningsverk samt som slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden för REVAQ-certifierade och icke-certifierade verk. Slamproduktionsnormaliserade medelvärden för varje enskilt reningsverk listas i bilaga 2.

Produktion av avloppsslam i Stockholms län

I nuläget finns 18 tillståndspliktiga avloppsreningsverk i Stockholms län. Reningsverk som tar emot avlopp från mer än 2 000 personer behöver tillstånd enligt miljöbalken. En del av dessa reningsverk har ingen egen slambehandling utan lämnar avloppsslammet till andra större reningsverk för behandling. I Stockholms län finns fyra större anläggningar (Bromma reningsverk, Henriksdals reningsverk, Himmerfjärdsverket och Käppalaverket) som är dimensionerade för mer än 100 000 personekvivalenter (en personekvivalent motsvarar mängden syreförbrukande organiskt material (BOD) som en person belastar avloppet med per dygn). Tillsammans tar de fyra reningsverken emot avloppsvatten från runt två miljoner invånare och producerar runt 90 procent av länets avloppsslam. Den totala mängden producerad slam i Stockholms län ligger sedan flera år på omkring 35–40 000 ton slam per år (mätt i ton torrsubstans, TS) trots att antalet invånare i länet ökar kontinuerligt.

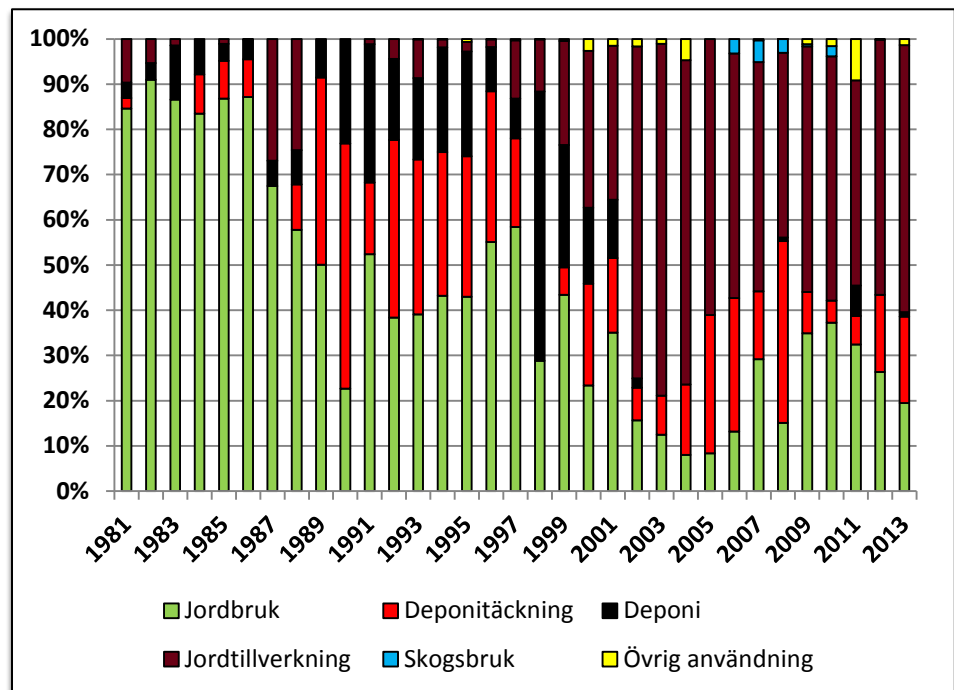


Figur 2. Totala mängden producerad slam i Stockholms län 1981–2013 mätt i ton torrs substans per år.

Användning av slam

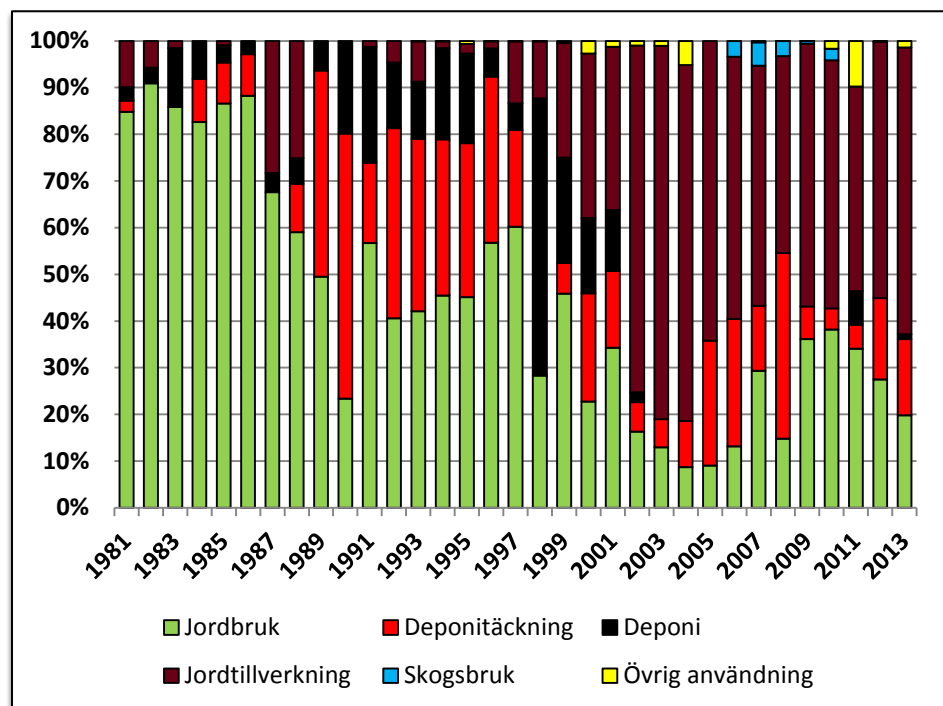
Avloppsslammet består av organiskt mullbindande material och är rikt på växtnäringsämnen, i synnerhet fosfor och kväve. Dessa växtnäringsämnen är viktiga för att kunna upprätthålla produktiviteten i åkermark. Just tillgången till fosfor kommer troligtvis att vara begränsad i framtiden, eftersom användningsbehovet av gödselmedel i jordbruk är stort och naturtillgångarna av fosfor ändliga. Spridning av slammet på åkrarna kan bidra till en hållbar återvinning av de växtnäringsämnen som annars skulle lämna kretsloppet. Slam användningen inkluderas i Sveriges nationella miljökvalitetsmål *God bebyggd miljö* för ekologisk hållbar utveckling, där målet är att "fosfor bör ingå i kretsloppet mellan stad och land och återföras till jordbruksmark". Vidare omfattas användningen av avloppsslam av miljökvalitetsmålet *Ingen övergödning*, där målet är att minska utläckage av näringsämnen som kan bidra till övergödning av sjöar och vattendrag. Utsläppet av växthusgaser från slamhanteringsprocessen påverkar miljökvalitetsmålet *Begränsad klimatpåverkan*.

Sju av Stockholms läns reningsverk (Bromma reningsverk, Ekebyhavs reningsverk, Fors avloppsreningsverk, Henriksdals reningsverk, Himmerfjärdsverket, Käppalaverket och Nynäshamns avloppverk) är för närvarande certifierade enligt REVAQ. Syftet med REVAQ-certifieringen är både att återföra näringsämnen från avlopp till åkermark och att förbättra avloppsvattnets kvalitet genom ett aktivt uppströmsarbete och därmed förbättra slammets kvalitet. Dessutom förbinder sig de certifierade reningsverken till en viss transparens beträffande slamproduktionen och slammets spårbarhet.



Figur 2a. Relativ användning av avloppsslam från avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Användningen av slammet inom jordbruket har minskat över tid. I början av 1980-talet spreds 80–90 procent av slammet på åkermark, medan bara en liten andel, runt 30 procent, av slammet har tillförts åkermark de senaste åren. Den ojämförligt största delen av slammet används idag som växtetableringsskikt vid Bolidens gruva i Aitik eller som anläggningsjord för golfbanor och bullervallar. Runt 20 procent av slammet används idag för att täcka deponier. I tidigare versioner av detta faktablad har efterbehandling av norrländska gruvor räknats in i deponitäckning. Enligt ”Vägledning om Naturvårdsverkets föreskrifter om miljörapporter” räknas numera den delen av slammet som används för täckning av gruvor som jordtillverkning. Sedan år 2005 är deponering av slam förbjuden. Deponering tillåts endast efter förbehandling av slammet, till exempel kompostering, så bara några få procent av den totala mängden slam deponeras idag. Ytterligare några få procent av den totala slammängden används som gödsling av intensivt brukad eller försurad skog. Denna andel är betecknad som ”skogsbruk” i diagrammet. I kategorin ”övrig användning” ingår slam som har använts för destruktionsförsök, hygieniseringsförsök samt förbränning och salixodling.



Figur 2b. Relativ användning av avloppsslam från nu REVAQ-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013. Den första REVAQ-certifieringen genomfördes 2008 för Bromma reningsverk och flera verk har följt efter. För närvarande är också Henriksdals reningsverk, Ekebyhovs reningsverk, Fors avloppsreningsverk, Himmerfjärdsverket, Käppalaverket och Nynäshamns avloppsverk certifierade.

Slamkvalitet

Avloppsvatten innehåller både fasta och lösta föroreningar. I avloppsreningsverkets olika reningssteg det vill säga den mekaniska, biologiska och kemiska reningen, avskiljs dessa föroreningar från vattnet, så att det renade avloppsvattnet sedan kan ledas till recipienten. Denna kan vara en sjö, ett vattendrag eller ett kustområde. Kvar blir avloppsslammet som innehåller växtnäringsämnen men också tungmetaller och organiska föreningar. Slammet anses därför vara en god indikator för olika diffusa miljögifter som släpps ut från vårt samhälle.

Lagar och förordningar för slamanvändning

Slammets kvalitet för användning på åkermark regleras genom *Förordning (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter* som genomför EGs slamdirektiv (86/278/EEG) om skyddet för miljön, särskilt marken. Förordningen från 1998 innehåller gränsvärden för metaller i avloppsslam som ska användas i jordbruket. Naturvårdsverket föreslår i sin rapport 6580 (Naturvårdsverket, 2013) en successiv sänkning av gränsvärdena för metaller och organiska ämnen fram till 2030.

PFOS, perfluoroktansulfonat
Klorparaffiner, kortkedjiga klorparaffiner C10-C13
PCB, polyklorerade bifenyl, summa halt av kongenerna 29, 52, 101, 188, 138, 153, 180
BDE209, 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6',dekabromodifenyleter
PAH, polycykliska aromatiska kolväten

	1998 mg/kg TS	2015 mg/kg TS	2023 mg/kg TS	2030 mg/kg TS
Pb	100	35	30	25
Cd	2	1	0,9	0,8
Cu	600	600	550	475
Cr	100	60	45	35
Hg	2,5	1	0,8	0,6
Ni	50	40	35	30
Zn	800	800	750	700
Ag		5	4	3
Dioxin		20**	15**	10**
PFOS		0,07	0,05	0,02
Klorparaffiner		4	3	2
PCB	0,4	0,06	0,05	0,04
BDE-209		0,7	0,5	0,5
Nonylfenol	50			
PAH	3			

Tabell 1. Gällande och föreslagna gränsvärden/riktvärden för metaller och organiska föroreningar i avloppslammet som ska tillföras åkermark. För PCB, nonylfenol och PAH är riktvärden angivna. ** ng TEQ/kg TS.

Inom ramen för REVAQ-certifieringen gäller att halterna av icke-essentiella spårämnen ska understiga 0,2 procent ackumuleringstakt per år i marken från år 2025. För kadmium gäller ännu högre krav. Kadmium får inte ackumuleras alls från och med år 2025 (REVAQ, 2014). Bland Sveriges 16 nationella miljö-kvalitetsmål omfattas slamkvaliteten av miljömålet *Giftfri miljö*, det vill säga att "miljön ska vara fri från ämnen och metaller som skapats eller utvunnits av samhället och som kan hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden".

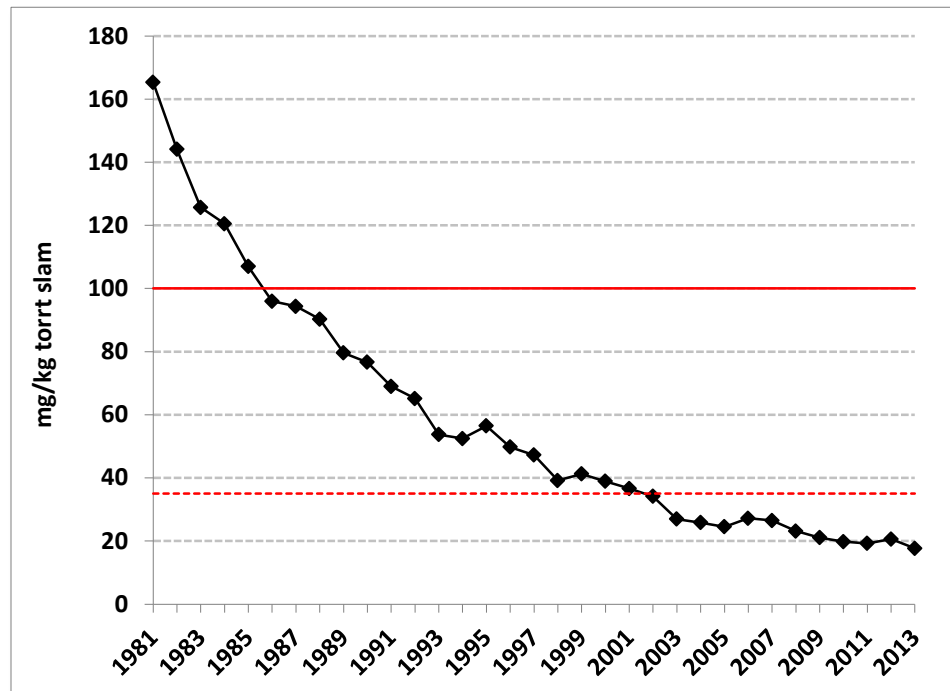
Tungmetaller

En stor del av de metaller och organiska föroreningar som når reningsverken med avloppsvatten hamnar i slammet eftersom de binder till partiklar. I detta faktablad redovisas halter för tungmetaller och organiska föreningar som slam-produktionsvägda länsmedelvärden, det vill säga halterna medelvärdsbildas till ett fiktivt reningsverk. Dessutom har halterna utvärderats för varje enskilt reningsverk, med fokus på de reningsverk som är REVAQ-certifierade.

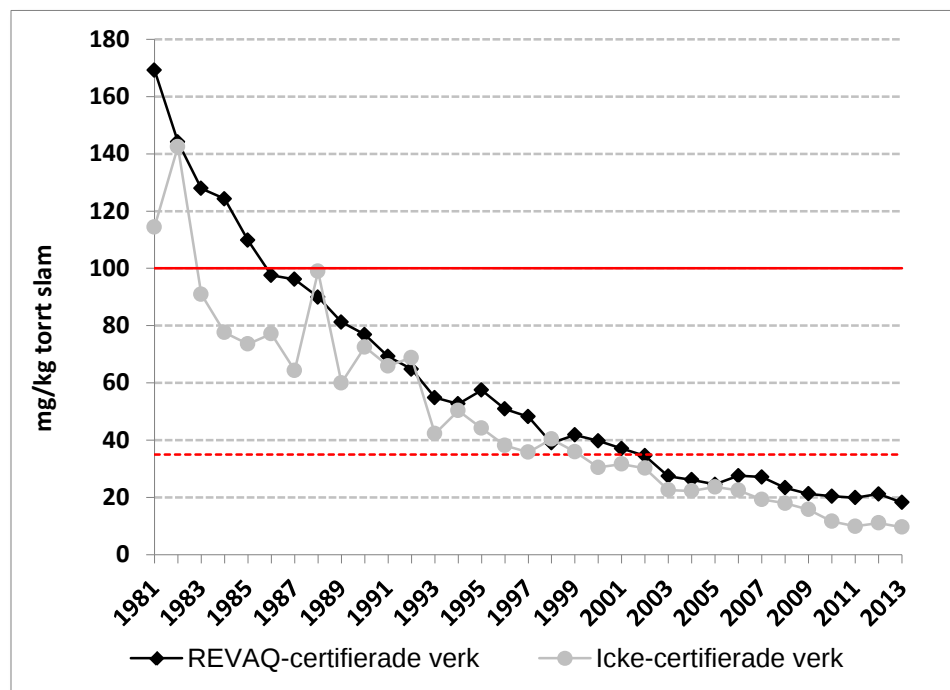
I diagrammen nedan visas gällande gränsvärde med heldragen linje (*SFS 1998:944*), medan den streckade linjen visar det föreslagna gränsvärdet för 2015 (Naturvårdsverket, rapport 6580).

Bly (Pb)

- Användning och källor:
fordonsbatterier,
mantel på kraft/telekablar, bly-
fogade avloppsrör, utsläpp från
asfalt och däck, elektronik,
ammunition
sedan 1995 förbjudet i bensin
- Potentiellt bioackumulerbar
- Neurotoxisk,
reproduktionstoxisk,
ger försämrat immunförsvar



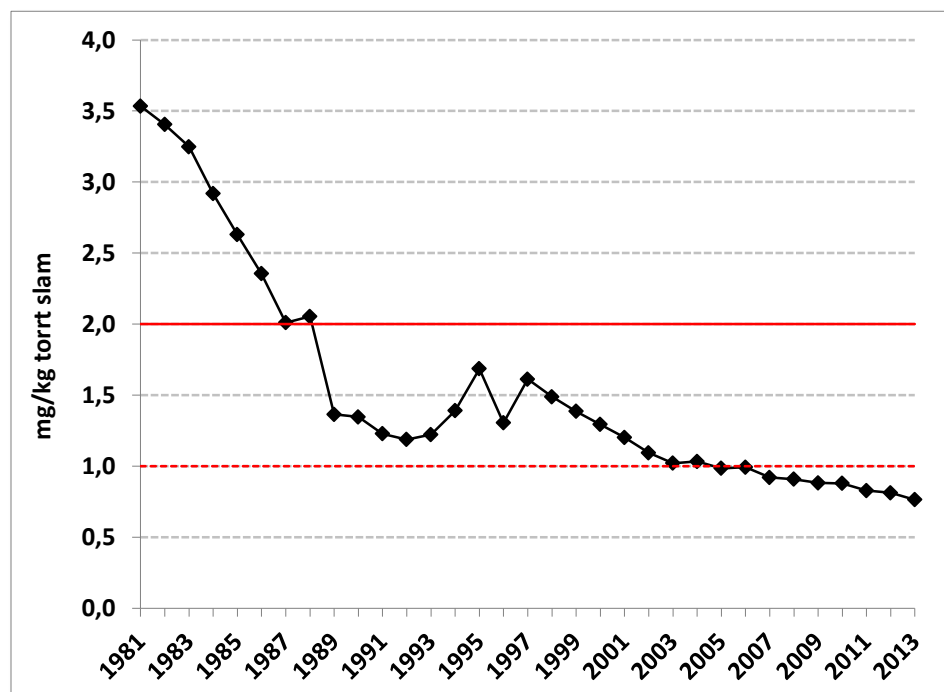
Figur 3a. Bly. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.



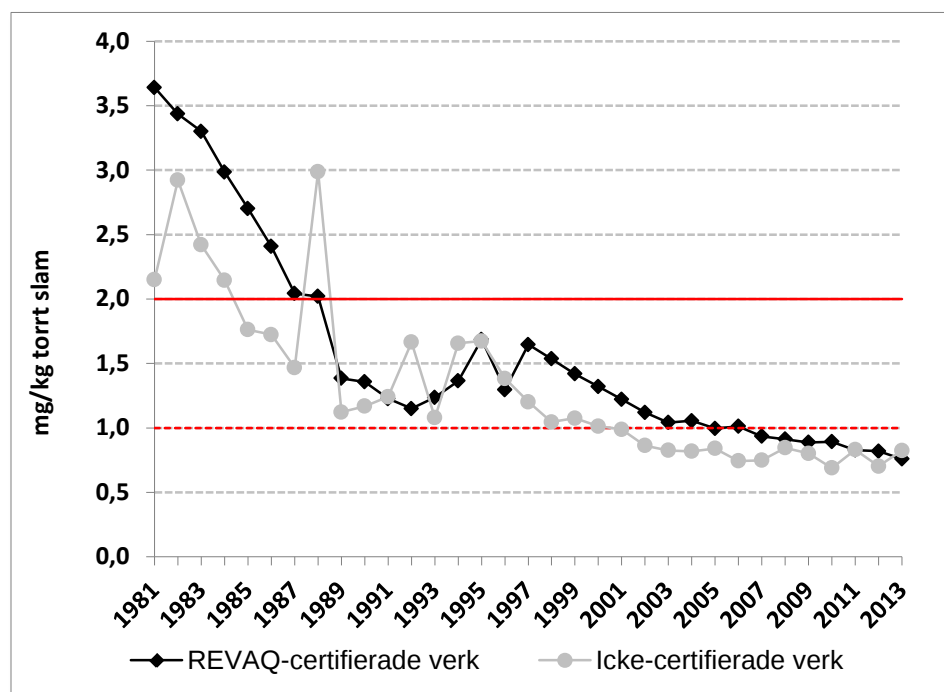
Figur 3b. Bly. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Kadmium (Cd)

- Användning och källor: konstnärsfärger, läckage från galvaniserade material, rostskyddsmedel, rökgasrening från biobränsleeldade fjärrvärmeverk
- Potentiellt bioackumulerbar
- Benskörhet, njurskada, carcinogen



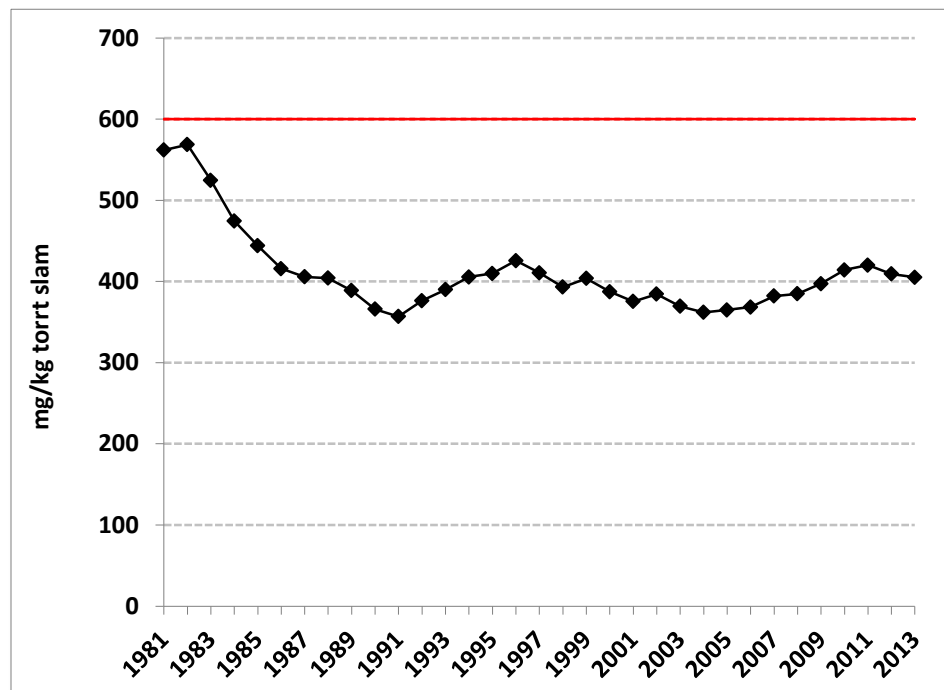
Figur 4a. Kadmium. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.



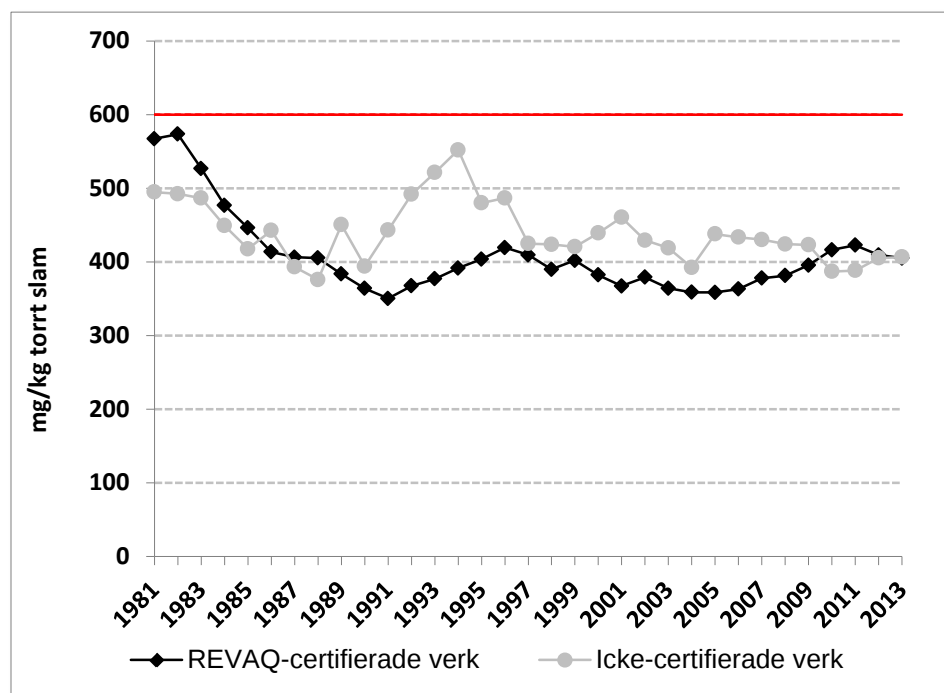
Figur 4b. Kadmium. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Koppar (Cu)

- Användning och källor: läckage från dricksvattenledningar och tak
- Mikronäringsämne
- Högre halter av koppar toxiska för markbiologin och vattenlevande organismer



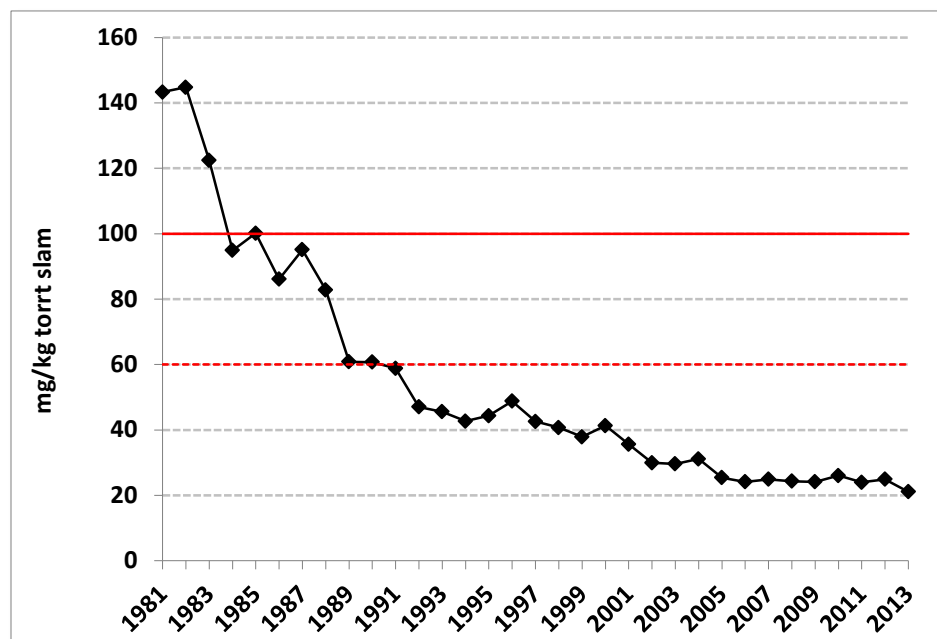
Figur 5a. Koppar. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013. Nuvarande och föreslaget gränsvärde för koppar ligger på 600 mg/kg TS.



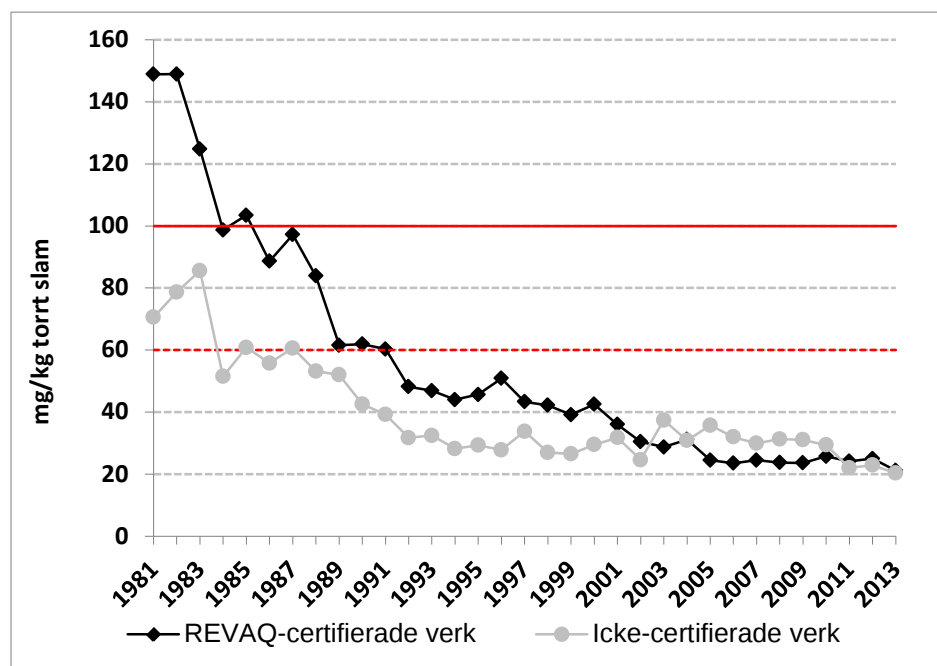
Figur 5b. Koppar. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Krom (Cr)

- Användning och källor: rostskyddsmedel, färgpigment, metall- och läderbehandling, slitage av däck och asfalt
- Jonen Cr(VI) är mycket toxisk och carcinogen



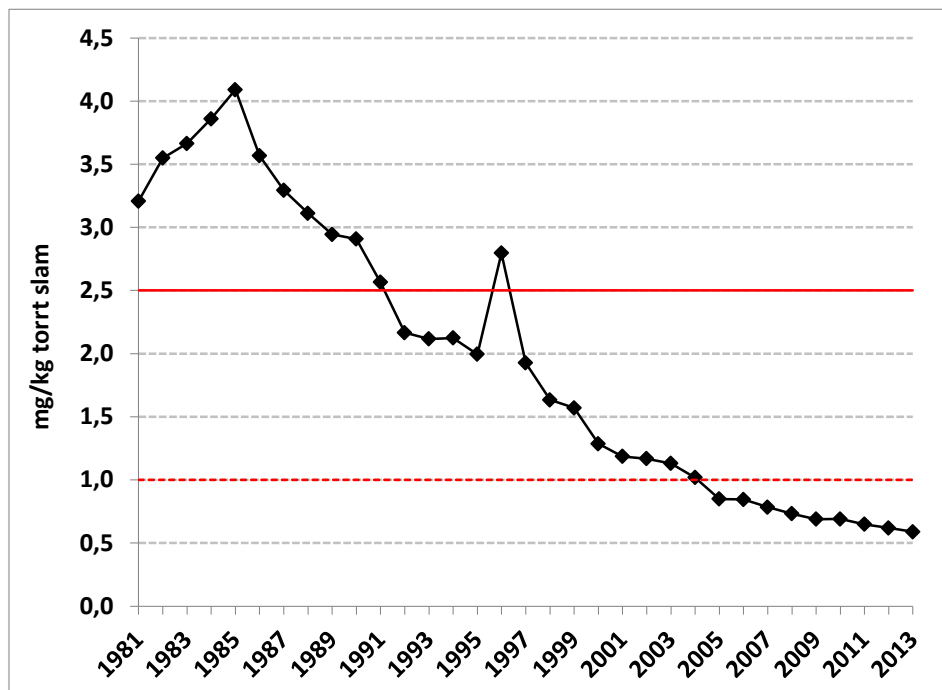
Figur 6a. Krom. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.



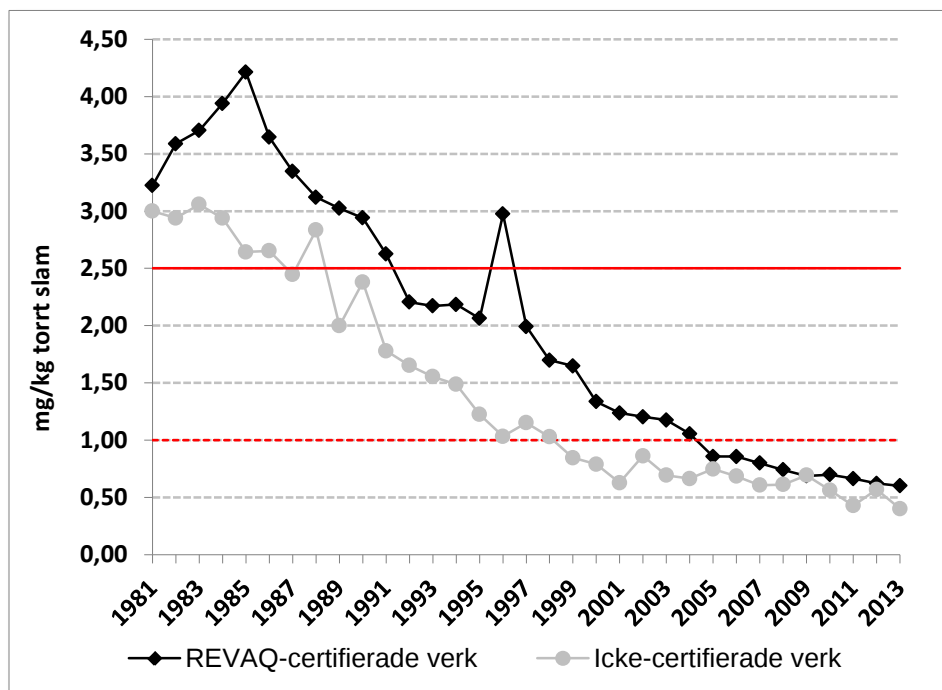
Figur 6b. Krom. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Kvicksilver (Hg)

- Användning och källor: ljuskällor, amalgam, elektronik, förbjuden sedan 2009
- Potentiellt bioackumulerbar, toxisk för markbiologin och vattenlevande organismer, metylkvicksilver neurotoxisk



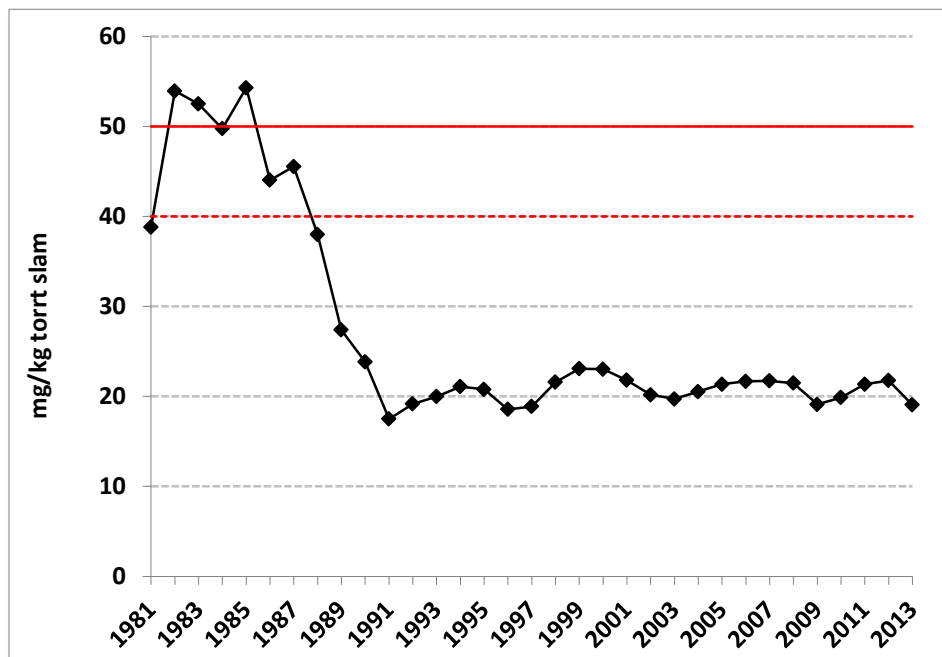
Figur 7a. Kvicksilver. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.



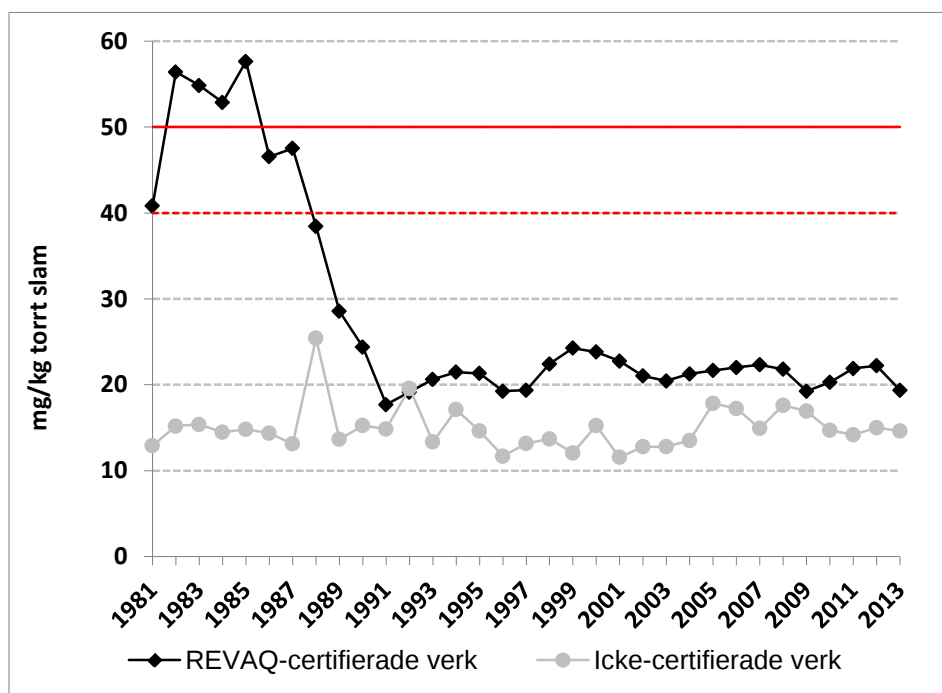
Figur 7b. Kvicksilver. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Nickel (Ni)

- Användning och källor: framställning av legeringar, batterier, katalysatorer, slitage av däck och asfalt
- Toxisk för vattenlevande organismer
- Carcinogen, kontaktallergi



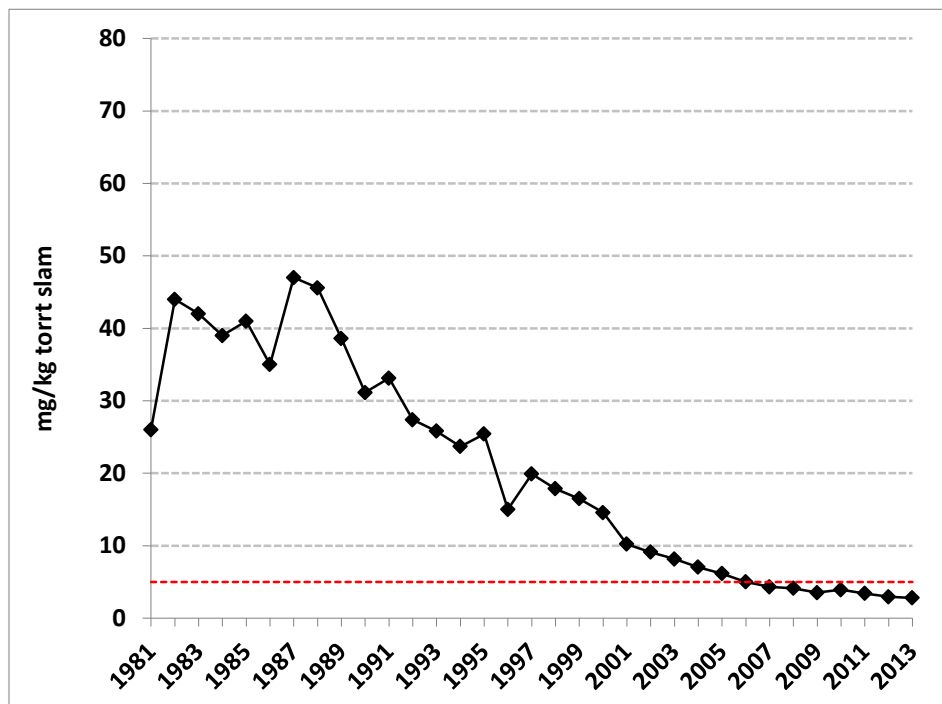
Figur 8a. Nickel. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.



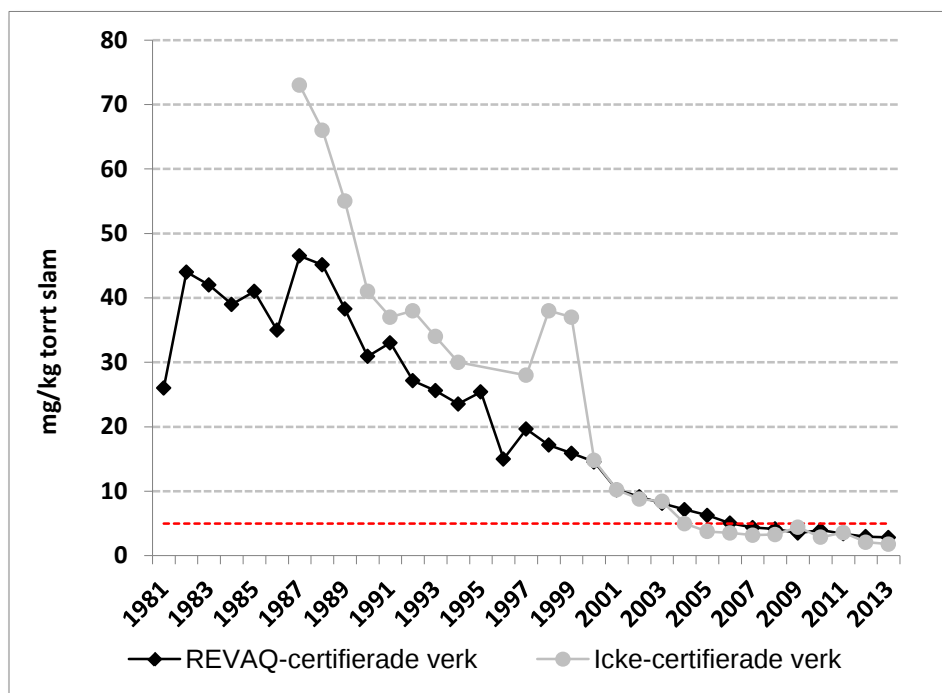
Figur 8b. Nickel. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Silver (Ag)

- Användning och källor: medicinska preparat, kemisk analysverksamhet, elektronik, fotorgrafi, elektronik, biocid i textilier, smycken
- Bioackumulerbar, giftig för vattenlevande organismer



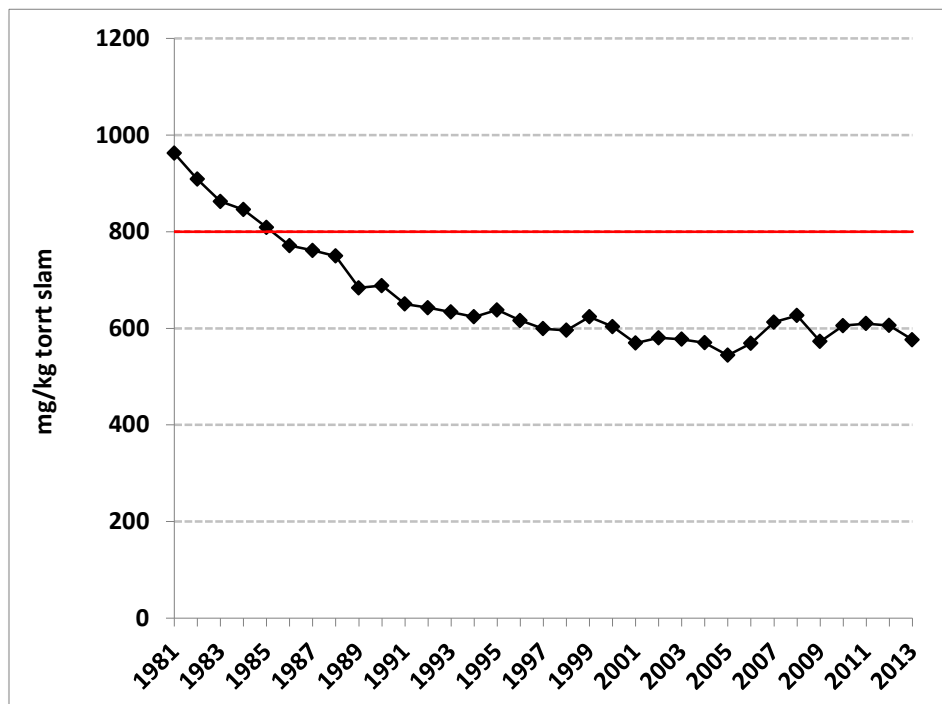
Figur 9a. Silver. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.



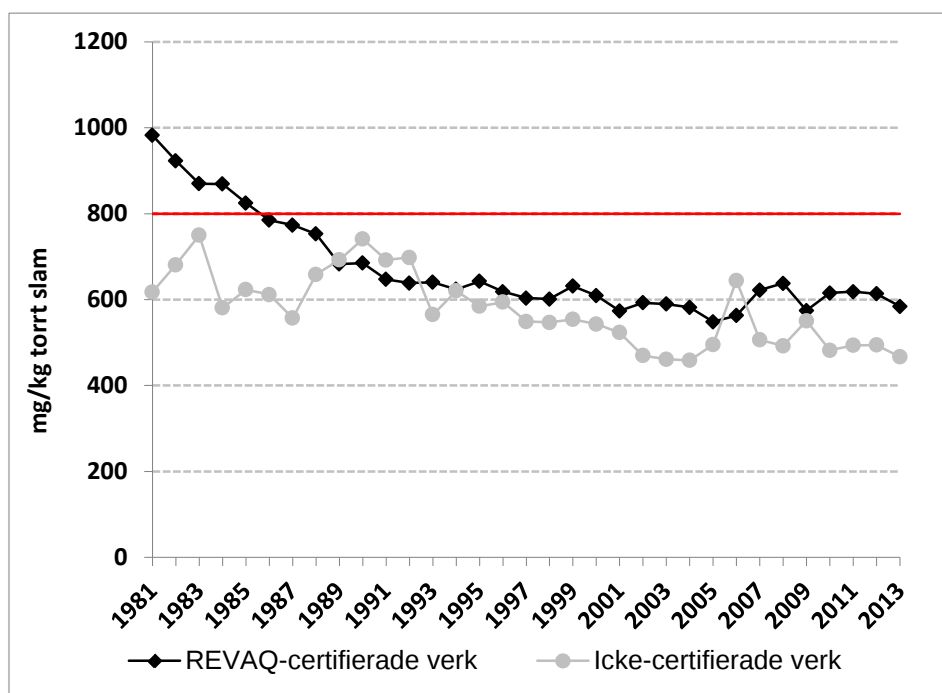
Figur 9b. Silver. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Zink (Zn)

- Användning och källor: läckage från galvaniserade produkter och tak, bilvårdsanläggningar, slitage från däck, bromsar och asfalt, tillskott i grisfoder
- Högre halter toxisk för markbiologin och vattenlevande organismer



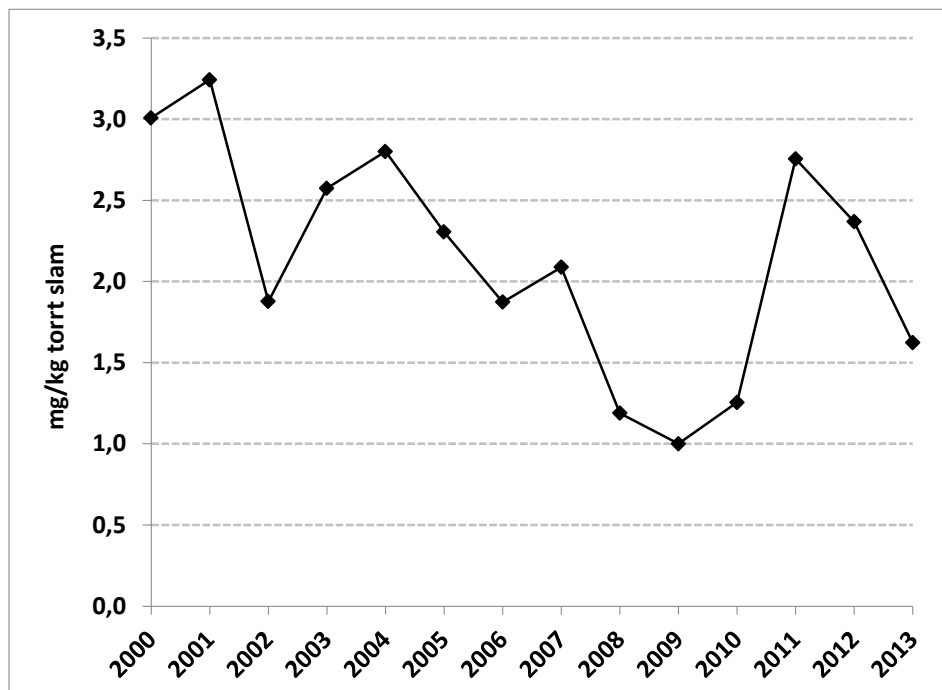
Figur 10a. Zink. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013. Nuvarande och föreslaget gränsvärde för zink ligger på 800 mg/kg TS.



Figur 10b. Zink. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013.

Antimon (Sb)

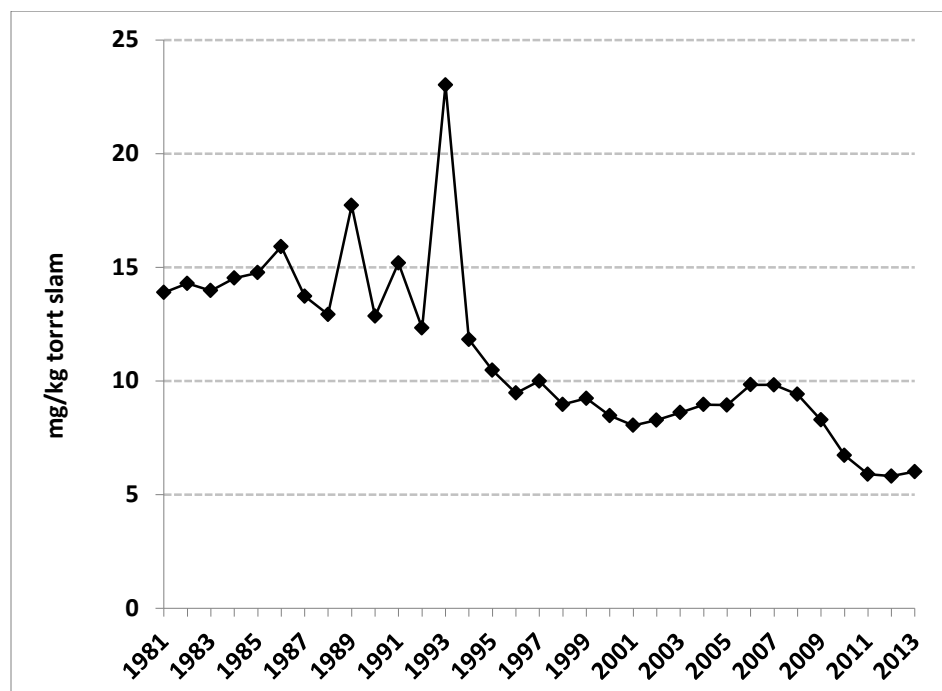
- Användning och källor: tillsatssämne till plast, textilier, gummi och metall, flamskyddsmedel
- Toxisk



Figur 11. Antimon. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 2000–2013. Det finns inget gränsvärde för antimon för närvarande.

Kobolt (Co)

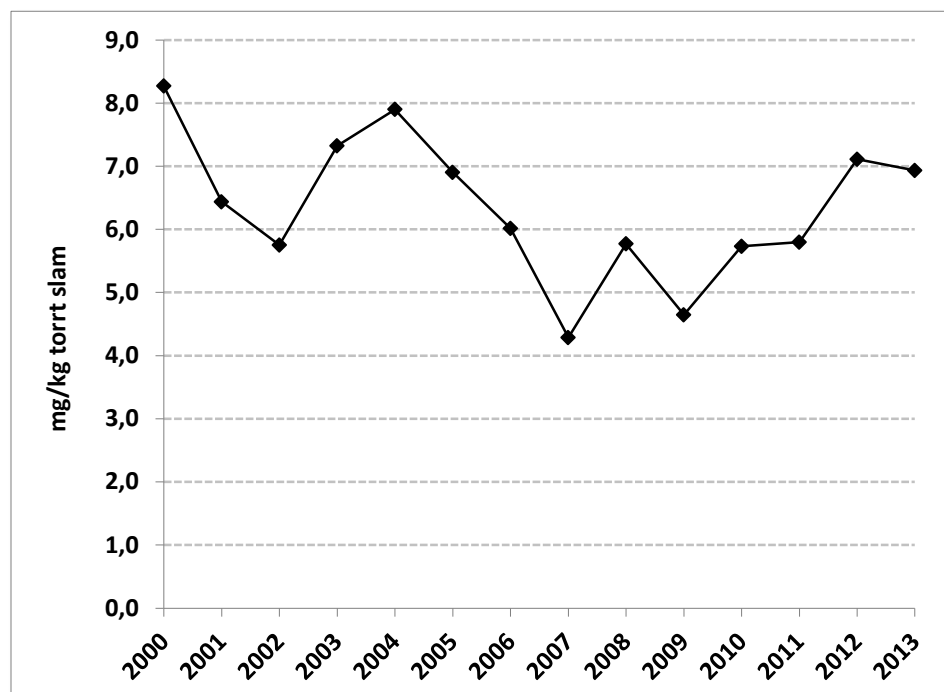
- Användning och källor: legeringsmetall i hårdmetall, förbränning av fossiler bränsle, torkmedel i tryckfärg
- Kontakteksem, lungfibros



Figur 12. Kobolt. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1981–2013. Det finns inget gränsvärde för kobolt för närvarande.

Molybden (Mo)

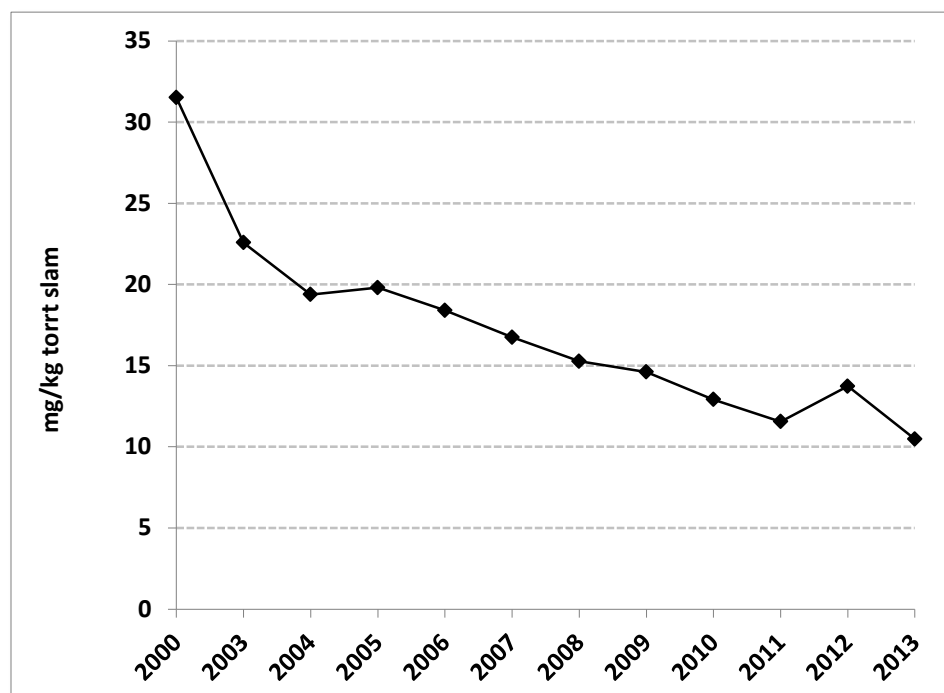
- Användning och källor: katalysator, legeringsmetall i järnlegeringar
- Högre halter toxisk



Figur 13. Molybden. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 2000–2013. Det finns inget gränsvärde för kobolt för närvarande.

Tenn (Sn)

- Användning och källor: legeringsmetall, konservburkar, ytbehandlingsindustrier
- Potentiell toxisk för markbiologin



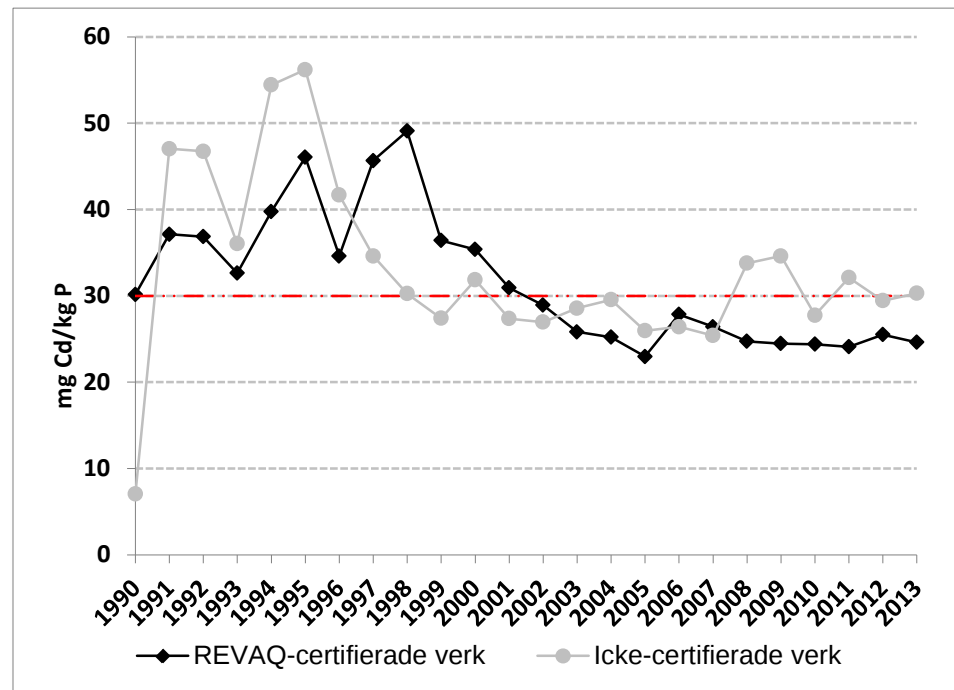
Figur 14. Tenn. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 2000–2013. Det finns inget gränsvärde för tenn för närvarande.

Generellt sett följer länsmedelvärdestrenderna trenderna vid de större reningsverken. Större reningsverk får alltså en mycket större betydelse för medelvärden än små.

De långsiktiga tidstrenderna visar minskade halter för de flesta tungmetaller. För närvarande ligger halterna för tungmetaller som analyseras på REVAQ-certifierade och icke-certifierade reningsverk redan under de föreslagna gränsvärdena för år 2015 och även för år 2030.

Cd/P-kvoten

Det finns höga halter av kadmium i svensk åkermark på grund av den naturliga beskaffenheten och en intensiv fosforgödsling under 1900-talet. Höga halter av kadmium är hälsoskadligt, bland annat kan exponering för kadmium bidra till benskörhet och njurskador. Enligt REVAQ-certifieringen gäller särskilda krav för kadmium. Från år 2014 får Cd/P-kvoten i slam inte överstiga 30 mg Cd/kg P och från år 2025 sänks kvoten till maximum 17 mg Cd/kg P. Denna kvot motsvarar ungefär kvoten av Cd/P i toalettavatten.



Figur 15. Cd/P-kvot. Cd/P-kvot i mg/kg P för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1990–2013. Cd/P-kvoten är inte fullständig för alla certifierade/icke-certifierade reningsverk, eftersom dataunderlag saknas för vissa verk och år.

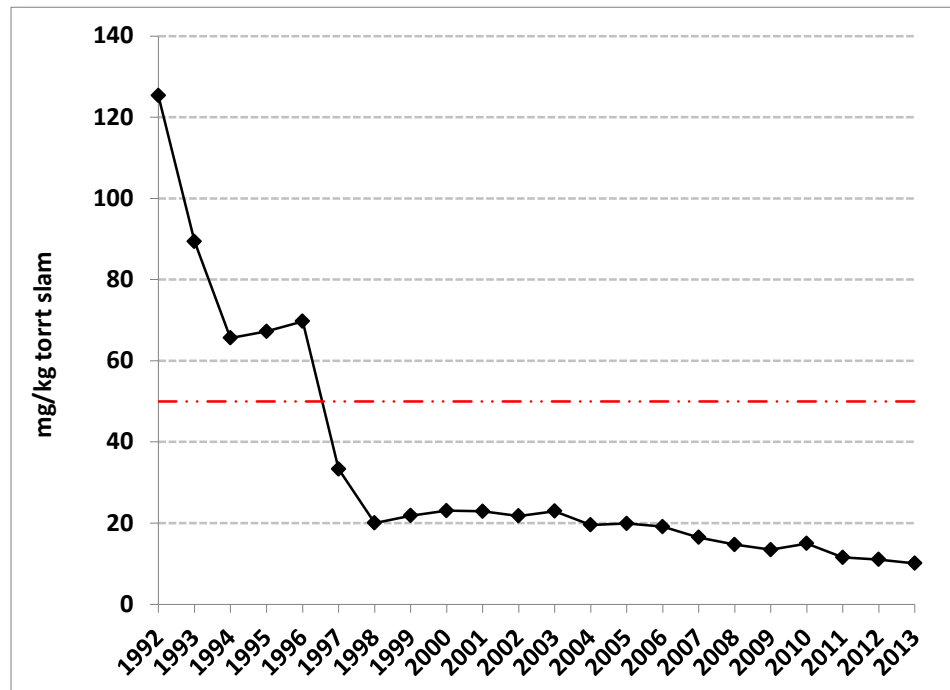
Prioriterade ämnen och särskilt förorenande ämnen

Sedan år 2000 gäller EU:s ramdirektiv (2000/60/EG) för vatten, det så kallade vattendirektivet. Syftet med direktivet är att uppnå en långsiktig hållbar förvaltning av vattenresurserna. Vattendirektivet har listat 33 prioriterade ämnen som är särskilt miljöfarliga för vattenmiljön på grund av deras toxicitet för vattenlevande organismer, svårnedbrytbarhet och bioackumuleringsförmåga. De prioriterade ämnena ska därför långsiktigt övervakas och utsläppen och förekomsten av dessa ämnen ska minska tills att de stegvis helt upphör

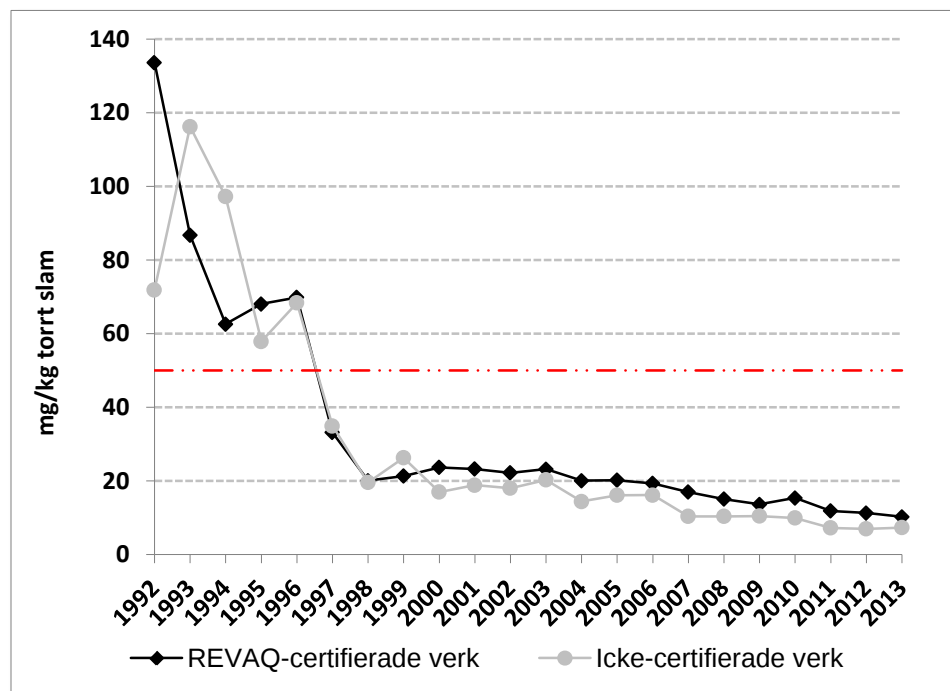
Nonylfenol

- Användning och källor: bildas vid produktion och nedbrytning av nonylfenoletoxylat, som är en tensid i tvättmedel, stabilisator i plast, bekämpningsmedel, hygienprodukter
- Svårnedbrytbar, bioackumulerbar
- Reproduktionstoxisk

(Naturvårdsverket, rapport 5801). I dagsläget är det obligatoriskt att analysera polycykliska aromatiska kolväten (PAH), polyklorerade bifenyl (PCB) och nonylfenol. För PAH och PCBs analyseras sex respektive sju olika kongener som summeras till ett värde.



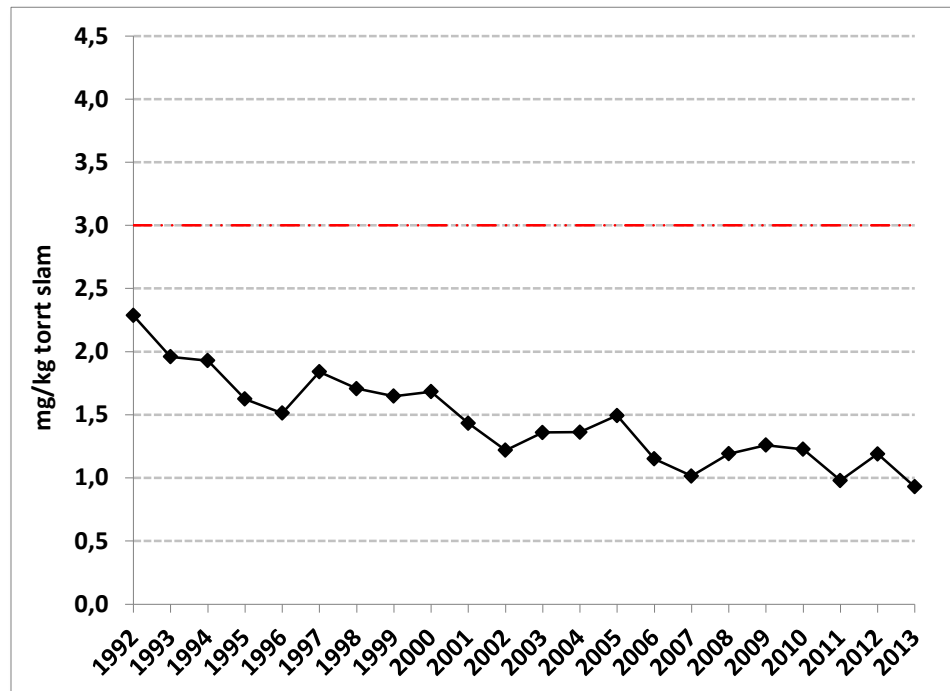
Figur 16a. Nonylfenol. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1992–2013. Riktvärde: 50 mg/kg TS.



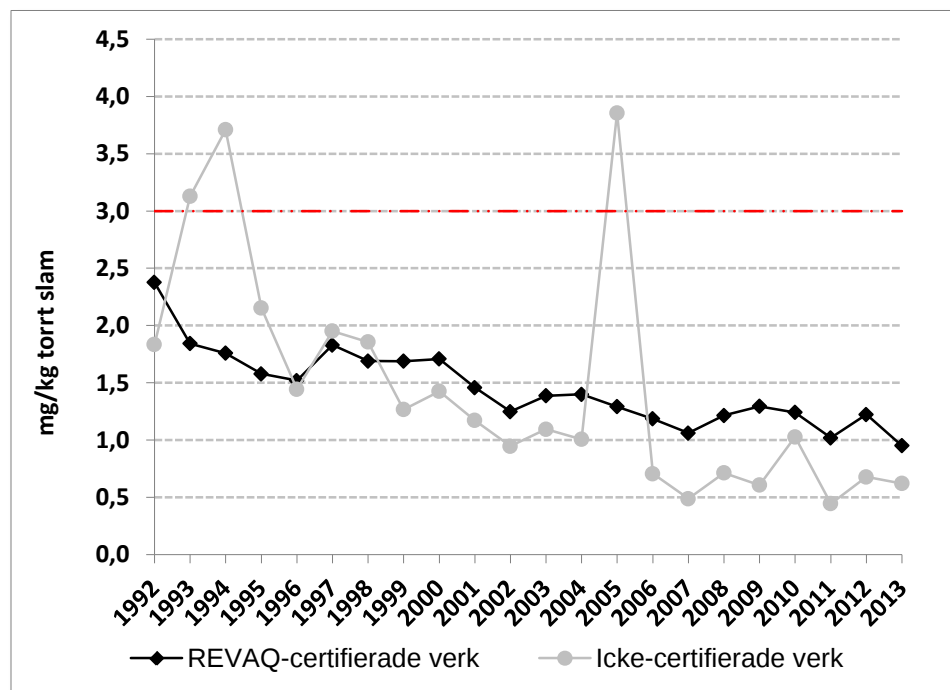
Figur 16b. Nonylfenol. Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1992–2013.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

- Användning och källor: ofullständig förbränning, slitage av däck
- Långlivade, svårnedbrytbara, bioackumulerbara
- Toxisk, carcinogen



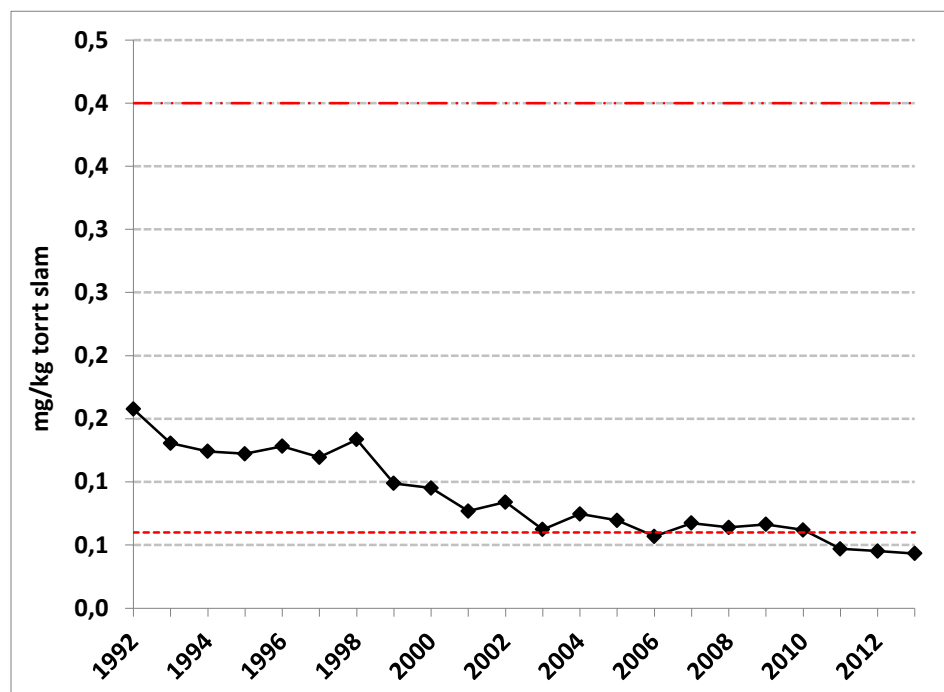
Figur 17a. Polycykliska aromatiska kolväten (PAH₆). Slamproduktions-normaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1992–2013. Riktvärdet för PAHs är 3 mg/kg TS. I analysen ingår följande kongener: fluoranten, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(ghi)perylen, indeno(1,2,3-cd)pyren.



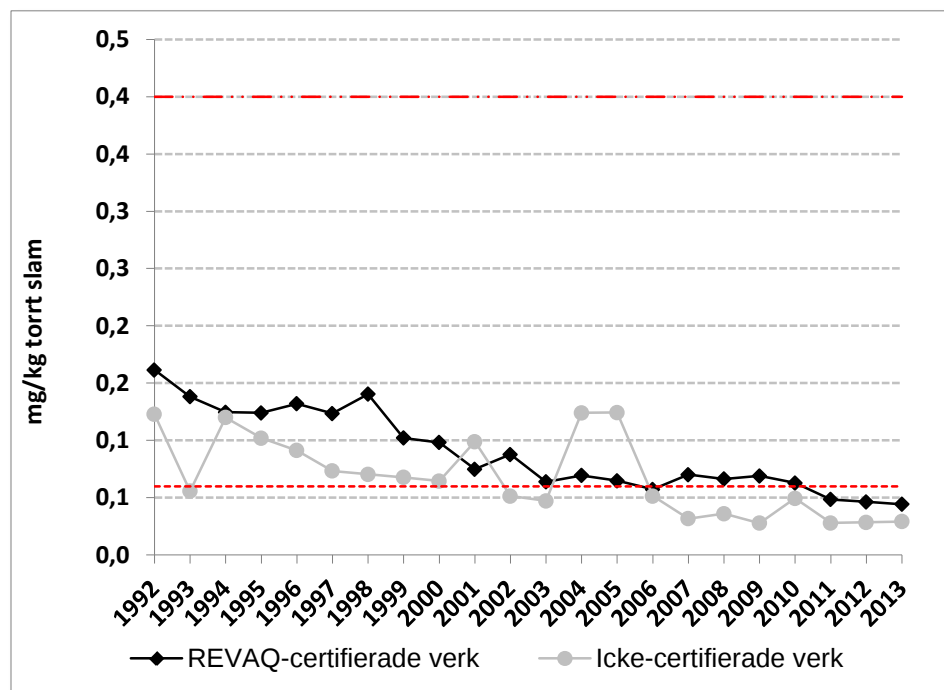
Figur 17b. Polycykliska aromatiska kolväten (PAH₆). Slamproduktions-normaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och ikke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1992–2013.

Polyklorerade bifenyl (PCB)

- Användning och källor: användning i kondensatorer, transformatorer, fogmassor, färg, bekämpningsmedel
- Långlivade, svårnedbrytbara, bioackumulerbara
- Toxiska



Figur 18a. Polyklorerade bifenyl (PCB₇). Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för avloppsreningsverk i Stockholms län 1992–2013. Rikt värdet är 0,4mg/kg, det föreslagna gränsvärdet för år 2015 är 0,06mg/kg TS. I analysen ingår följande kongener: PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.



Figur 18b. Polyklorerade bifenyl (PCB₇). Slamproduktionsnormaliserade länsmedelvärden i mg/kg TS för REVAQ-certifierade och icke-certifierade avloppsreningsverk i Stockholms län 1992–2013.

Liksom trenderna för metaller, sjunker också de långsiktiga trenderna för nonylfenol, PAHs, och PCBs. De övriga prioriterade ämnena analyseras inte regelbundet vid alla reningsverk, därför är tidsperioderna som redovisas kortare än för tungmetaller och omfattar oftast bara analysvärden från enstaka reningsverk (Bromma reningsverk, Henriksdals reningsverk, Käppalaverket, Himmerfjärdsverket). Det råder också en högre analysosäkerhet för prioriterade ämnen och särskilt förorenande ämnen jämfört med tungmetaller. I tabell 2 redovisas median, min och max-värden i mg/kg TS för de prioriterade ämnena och särskilt förorenande ämnena enligt Vattendirektivet.

Tabell 2. Sammanställning av analysdata för de prioriterade ämnena och särskilt förorenande ämnena enligt Vattendirektivet. Antal tillgängliga analysvärden samt median och min och max-värden i mg/kg TS är listade. Dioxin redovisas som summa toxiska ekvivalenter (ng TEQ/kg TS).

Ämne	Antal analysvärden	År	Median mg/kg TS	Min mg/kg TS	Max mg/kg TS	Gränsvärde (förslag)
Alaklor	4	2007-2008	0,005	0,0005	0,005	
Antracen	4	2007-2008	0,015	0,015	0,015	
Atrazin	5	2007-2009	0,005	0,005	0,005	
Bensen	1	2001	1,4	1,4	1,4	
Penta BDE (47+99)	24	2004-2013	0,059	0,023	0,2085	
BDE 209	26	2004-2013	0,355	0,0775	2,414	0,7
Bisfenol A	4	2010-2013	0,41	0,005	0,57	
Di(2-etylhexyl)ftalat	36	2001-2013	56,5	5,2	152	
Dioxin (*som ng TEQ/kg TS)	3	2012-2013	2,8*	2,7*	2,9*	20*
Diuron	5	2007-2009	0,005	0,005	0,005	
Endosulfan	4	2007-2008	0,0005	0,0005	0,0005	
Hexaklorbensen	19	2002-2013	0,0059	0,00025	0,01	
Hexaklorbutadie n (HCBD)	6	2001-2002, 2007-2008	0,025	0,001	0,0069	
Hexaklorcyklohexan (HCH)	4	2007-2008	0,0005	0,0005	0,0005	
Hexabromcyklo-dodekan (HBCD)	24	2004-2013	0,0245	0,0002	0,245	
Isoproturon	5	2007-2009	0,005	0,005	0,005	
Klorparaffiner SCCP	17	2004-2013	1,1	0,1	4,1	4
Klorparaffiner MCCP	9	2005-2013	3,8	2,8	11	
Klorfenvinfos	4	2007-2008	0,005	0,005	0,005	
Klorpyrifos	4	2007-2008	0,005	0,005	0,005	

Tabell 2 - fortsättning. Sammanställning av analysdata för de prioriterade ämnena och särskilt förorenande ämnena enligt Vattendirektivet. Antal tillgängliga analysvärden samt median och min och max-värden i mg/kg TS är listade.

Ämne	Antal analysvärden	År	Median mg/kg TS	Min mg/kg TS	Max mg/kg TS	Gränsvärde (förslag)
Nonyletoxylat	4	2007-2008	1,28	0,76	1,7	
Oktylfenol	9	2004-2011	0,58	0,27	0,85	
Pentaklorbensen	18	2001, 2004-2013	0,001	0,0004	0,067	
Pentaklorfenol	19	2001, 2004-2013	0,005	0,00025	0,2	
PFOS	26	2004-2013	0,0038	0,0358	0,355	0,07
Simanzin	5	2007-2009	0,005	0,005	0,005	
TBT	22	2001, 2004-2013	0,00985	0,0027	0,021	
Triklorbensen	10	2002, 2004-2011	0,0167	0,0001	0,12	
(1,2,4-triklorbensen)	10	2004-2013	0,0179	0,0001	0,118	
Trifluralin	4	2007-2008	0,005	0,005	0,005	
Triclosan	29	2001, 2004-2013	2,1	0,078	7,1	

Författare

Rapporten är framtagen av Sandra Lücke-Johansson, biolog M Sc och Med dr, praktikant vid Länsstyrelsen Stockholm hösten 2014.

Referenser

Naturvårdsverket Rapport 5801 (2008). Övervakning av prioriterade miljöfarliga ämnen listade i Ramdirektivet för vatten.

Naturvårdsverket Rapport 5148 (2001). Halter av 61 spårelement i avloppsslam.

Naturvårdsverket Rapport 6580 (2013). Hållbar återföring av fosfor.

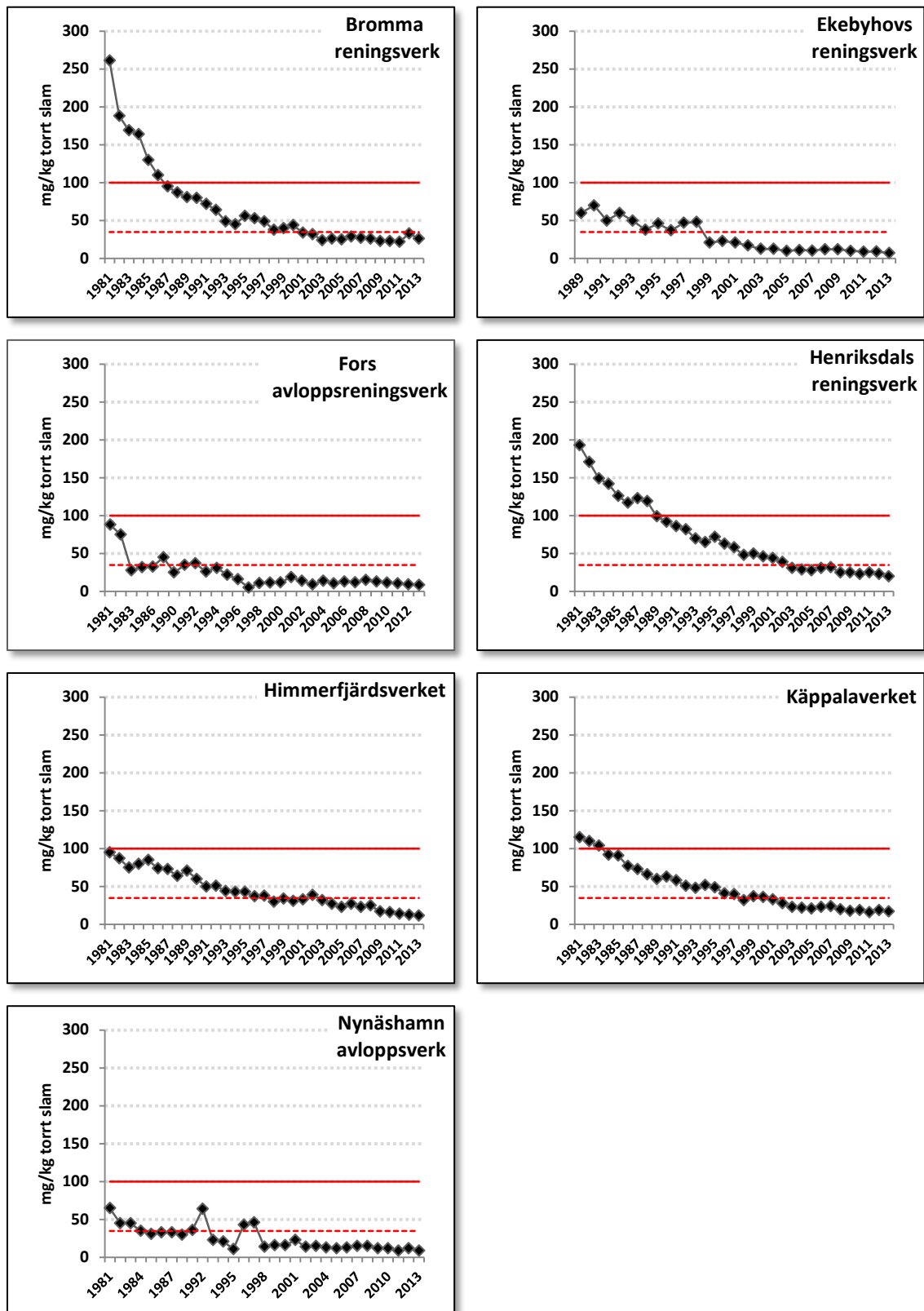
Ramdirektivet 2000/60/EG

Regler för certifieringssystemet, REVAQ. Utgåva 2.2.2, 2014-01-01

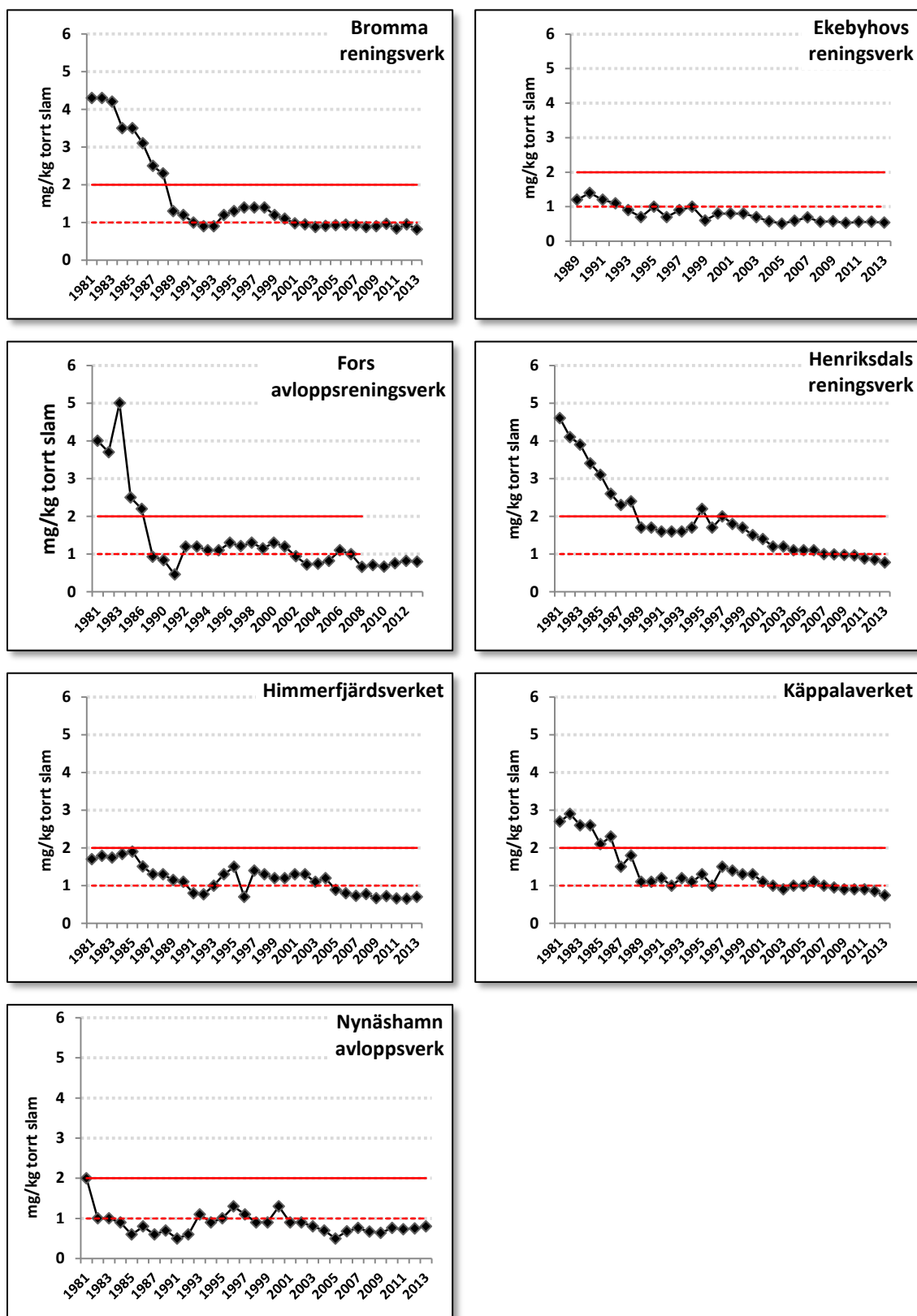
Vägledning om Naturvårdsverkets föreskrifter om miljörapport (2014-01-28).

Bilaga 1

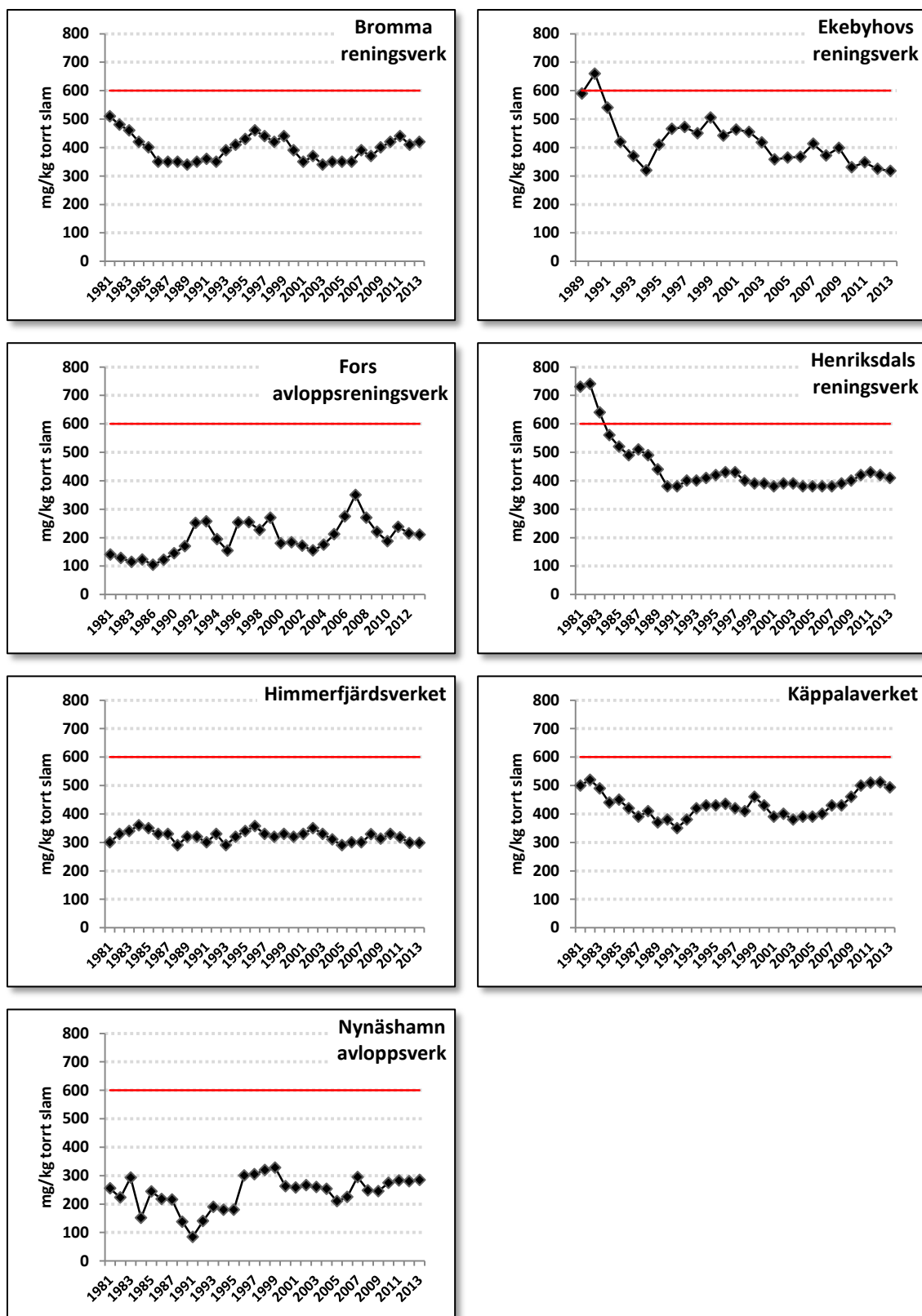
Figur 1. Bly. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



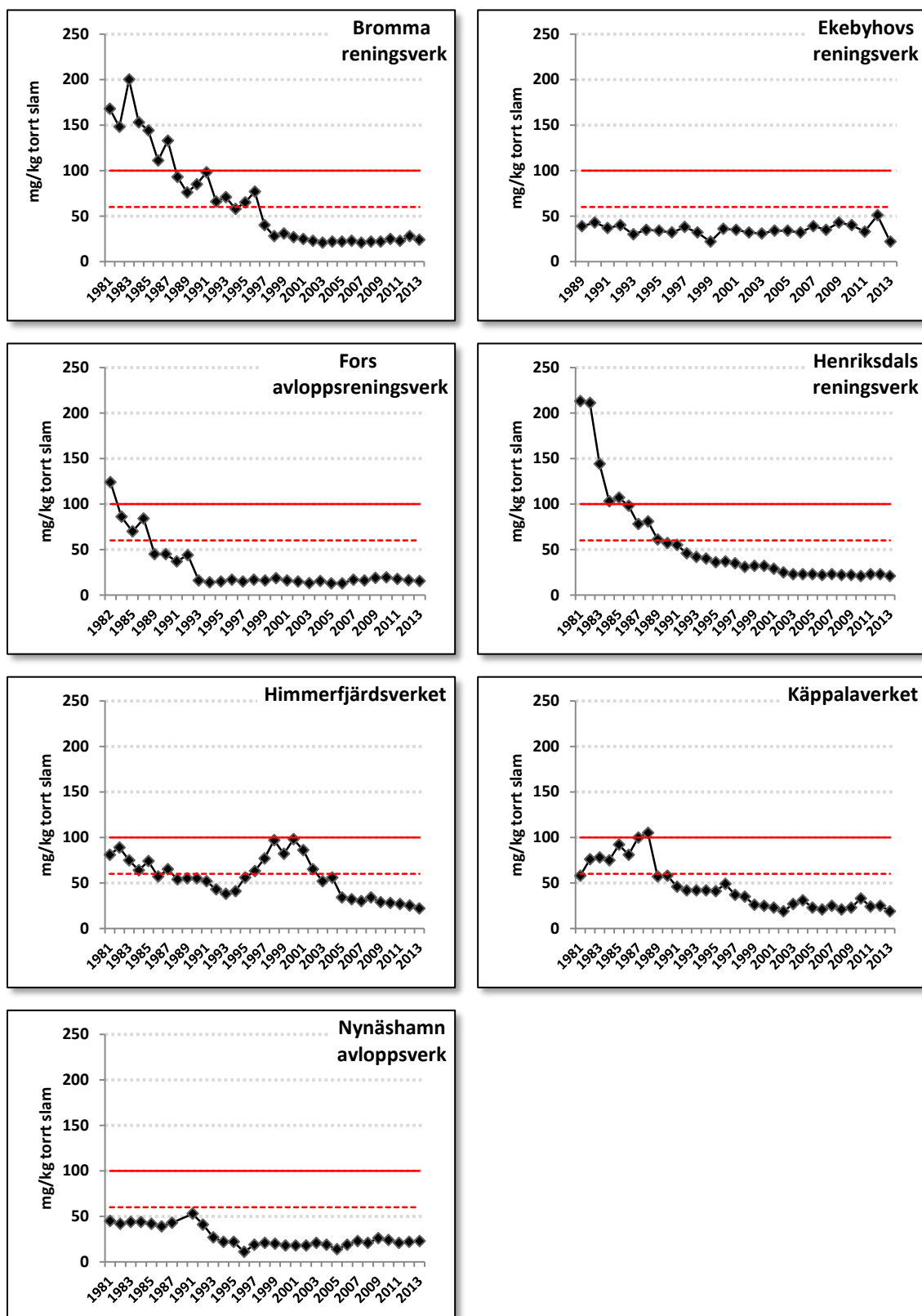
Figur 2. Kadmium. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverken i Stockholms län.



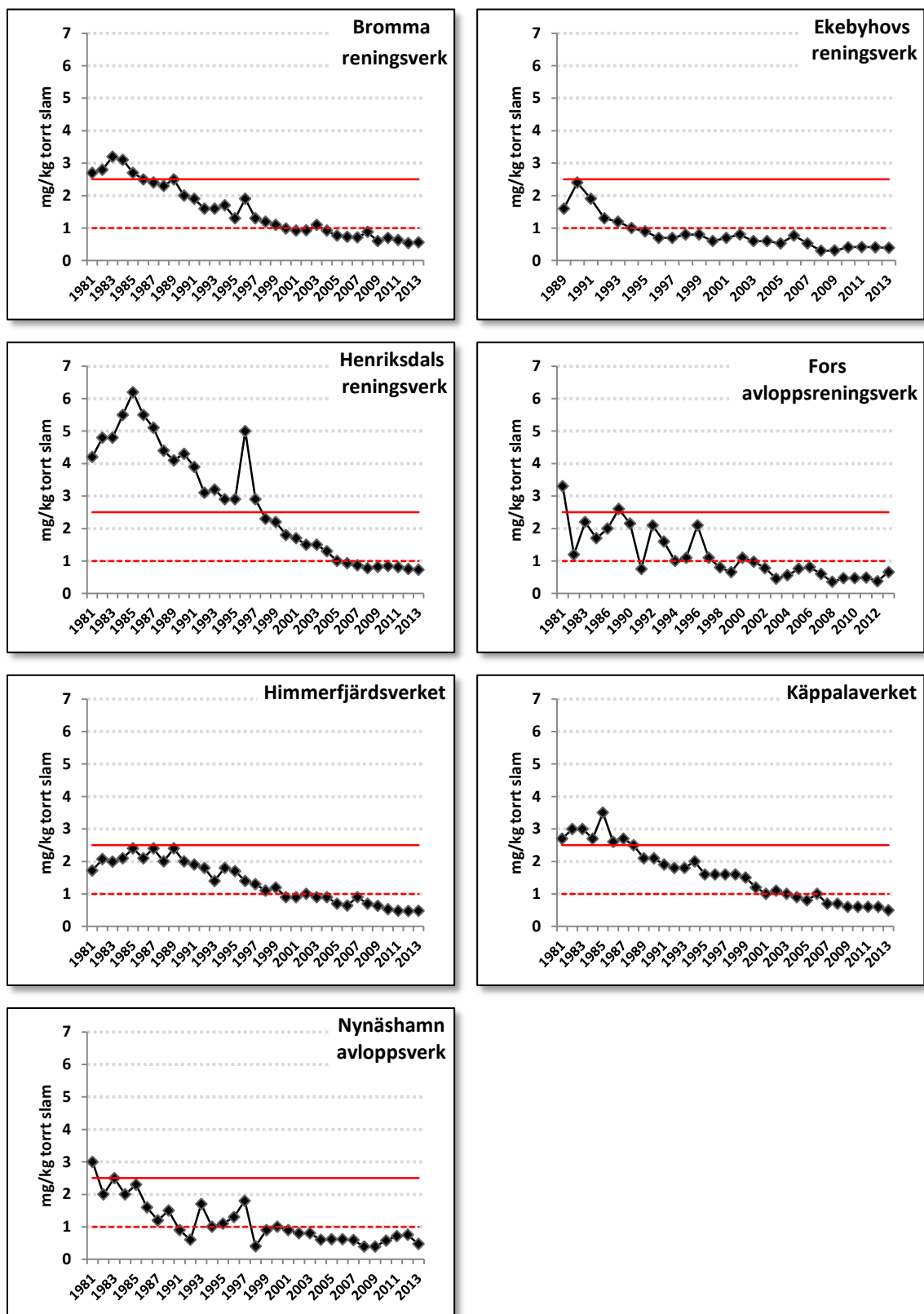
Figur 3. Koppars. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverken i Stockholms län.



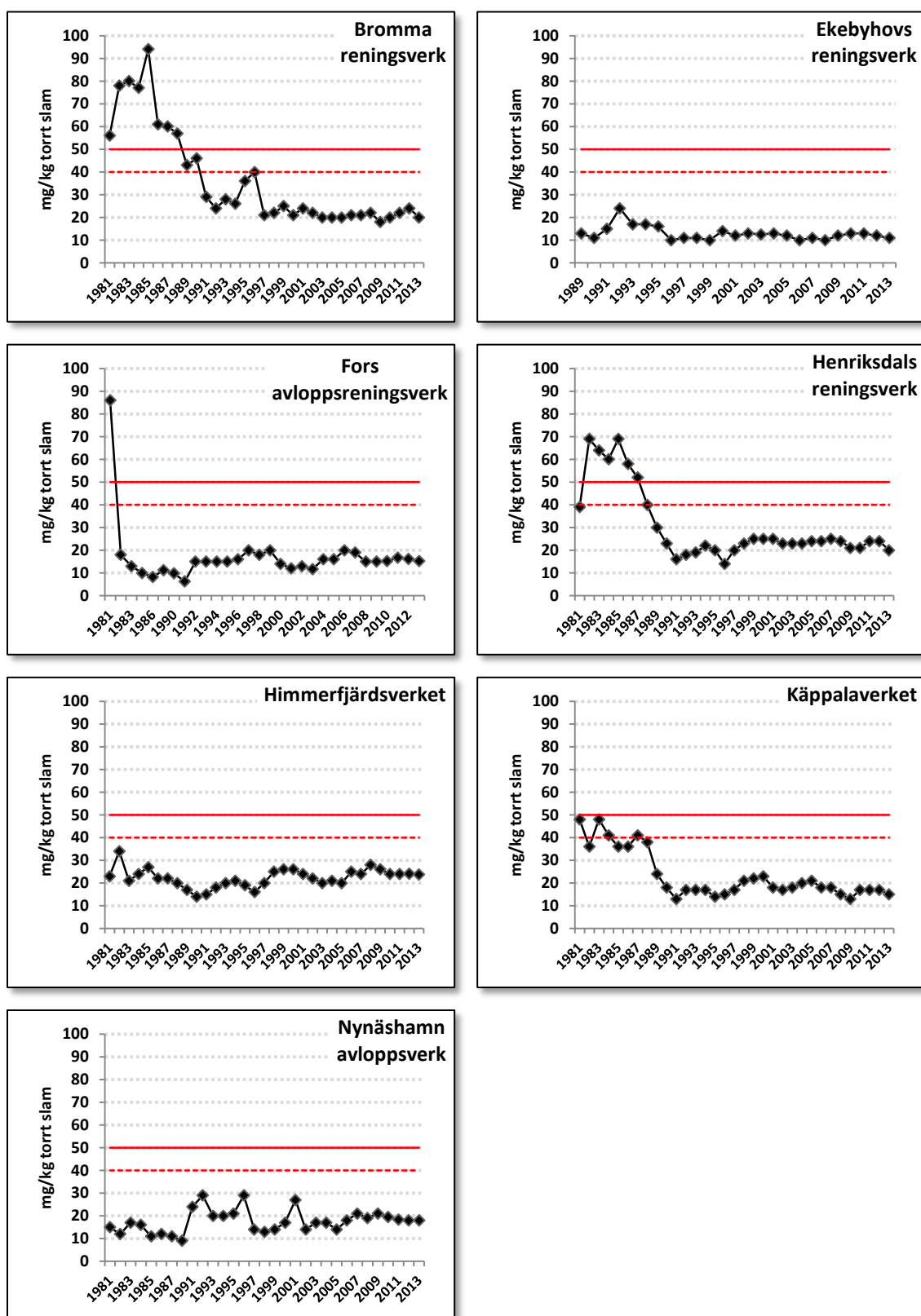
Figur 4. Krom. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverken i Stockholms län.



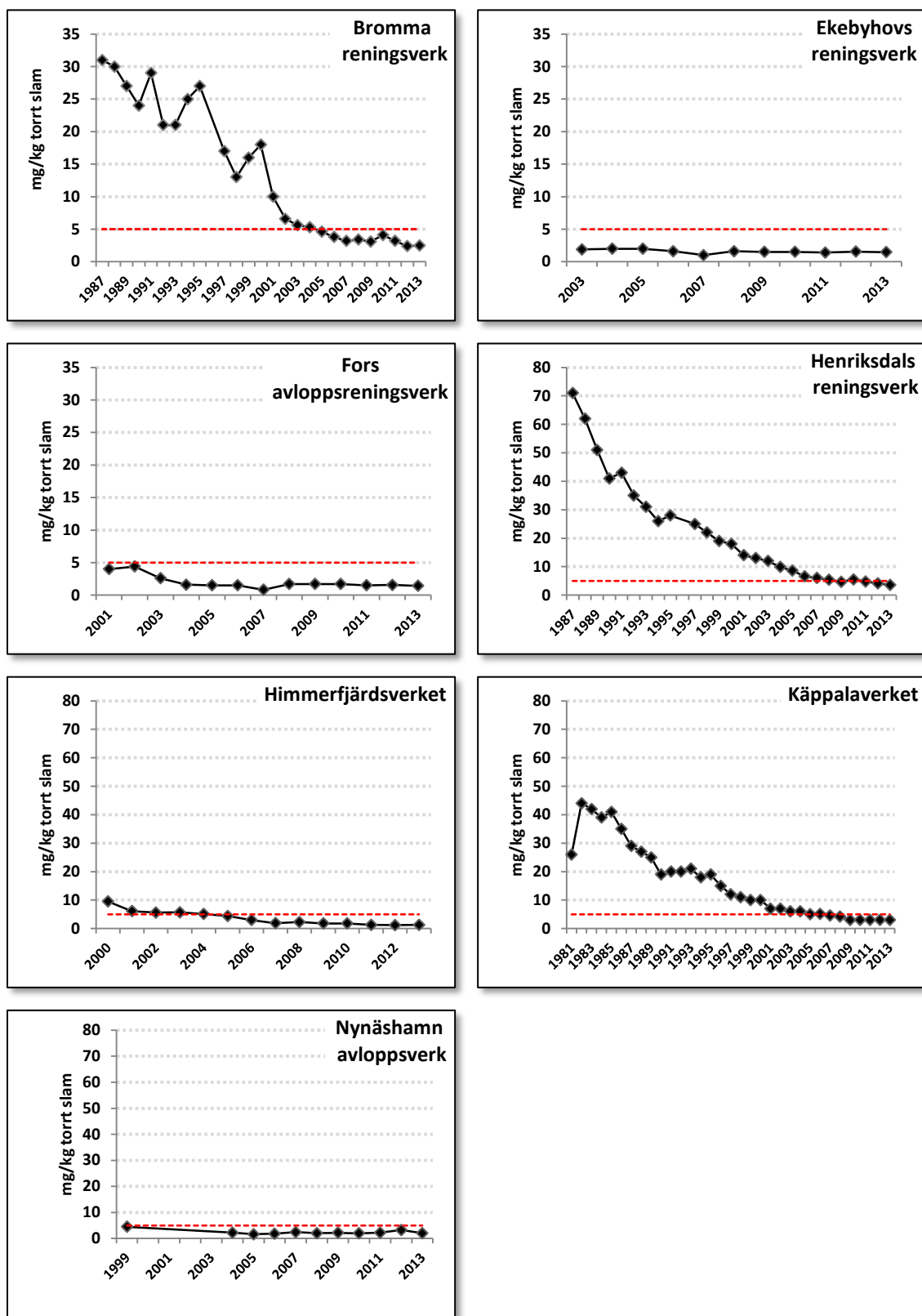
Figur 5. Kvicksilver. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



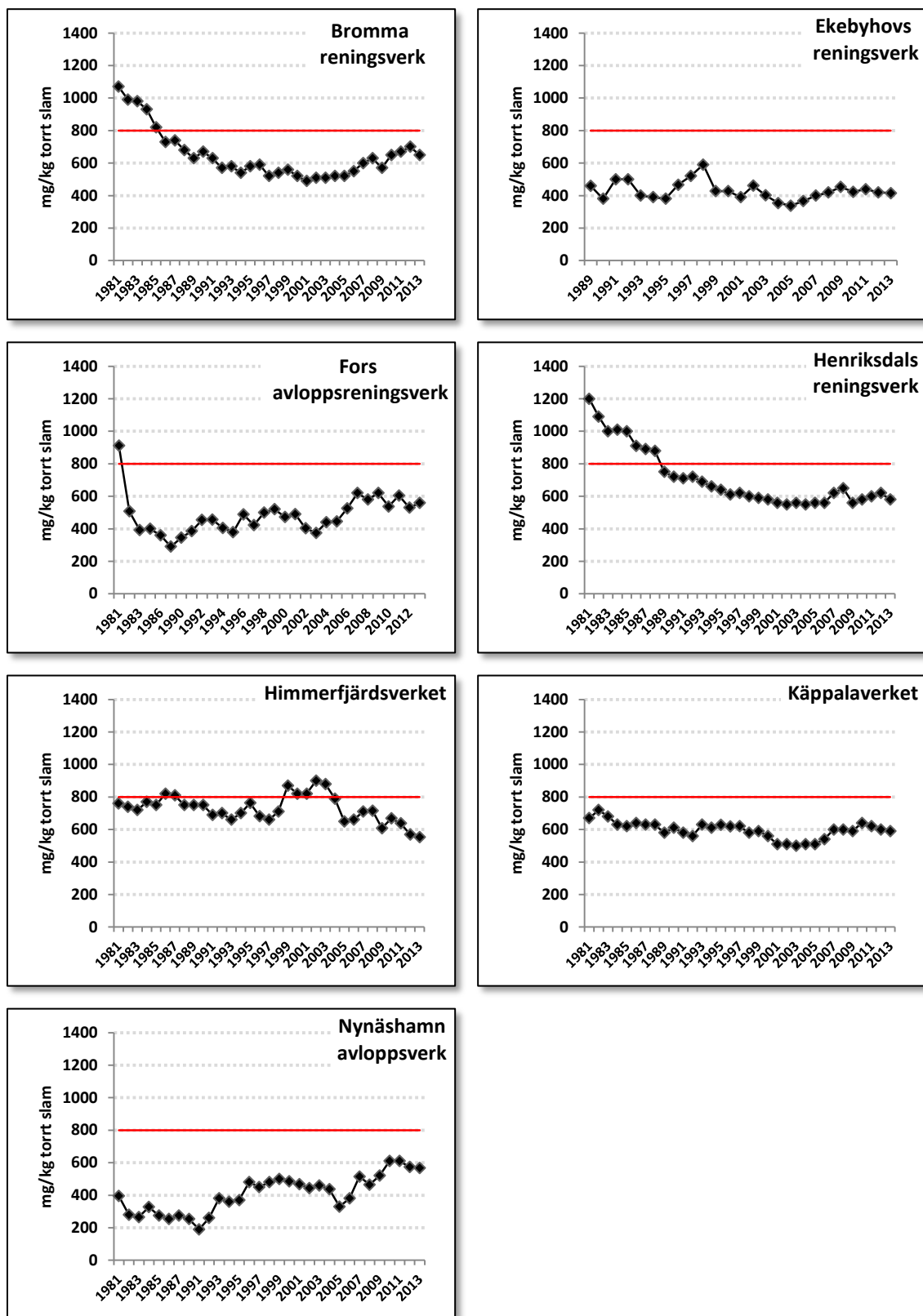
Figur 6. Nickel. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



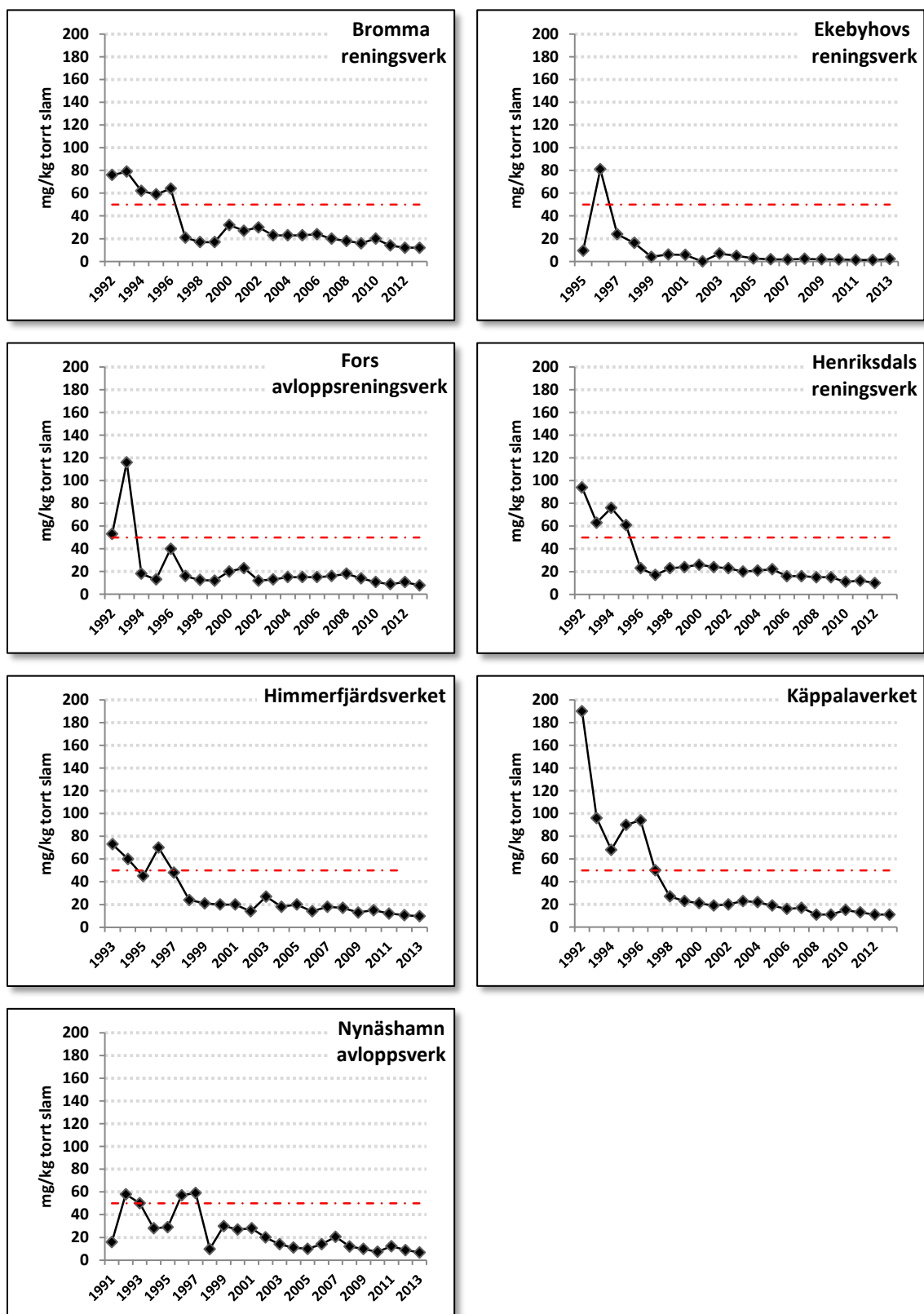
Figur 7. Silver. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



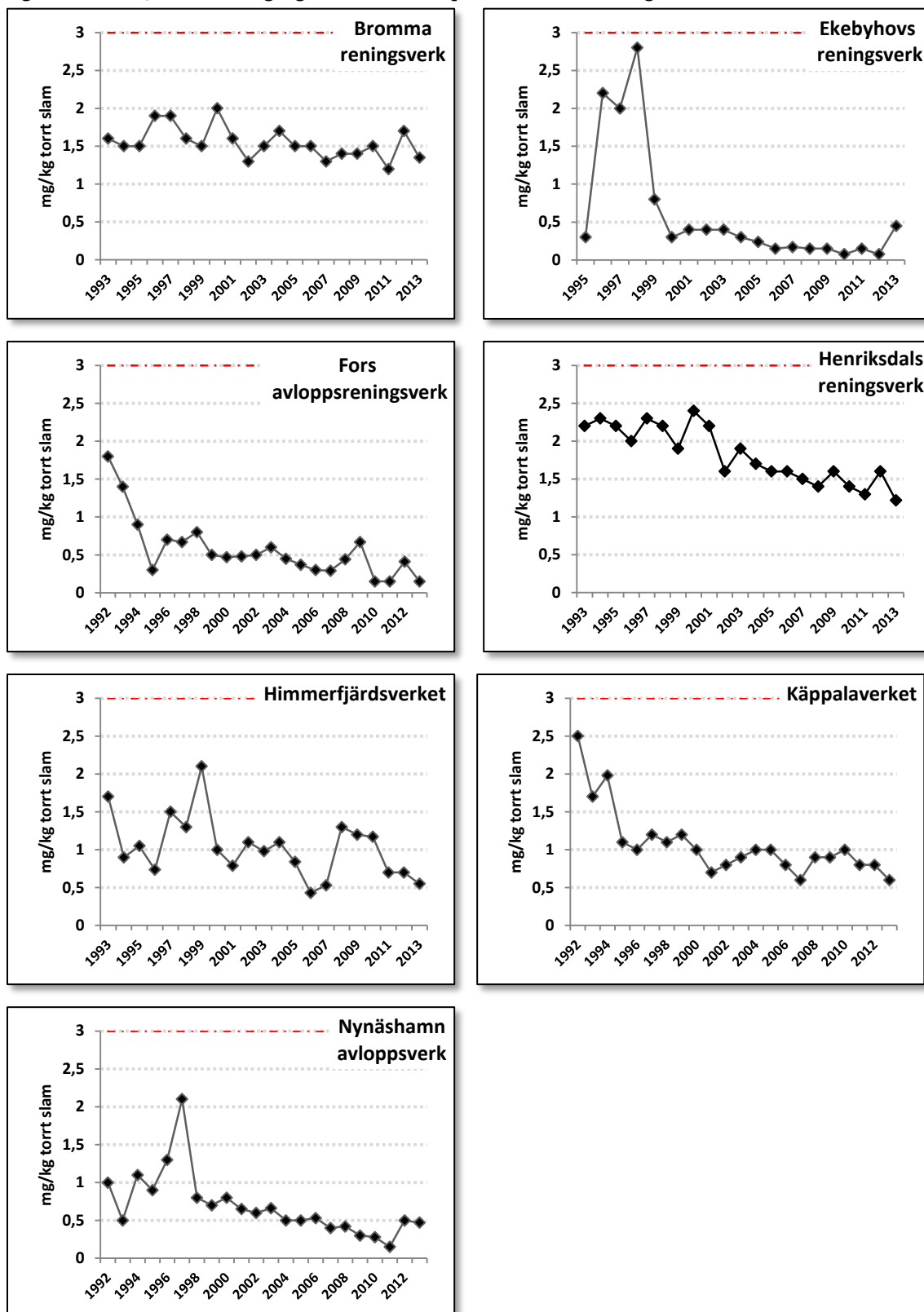
Figur 8. Zink. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



Figur 9. Nonylfenol. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



Figur 10. PAH₆. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.



Figur 11. PCB₇. Halter i mg/kg TS för REVAQ-certifierade reningsverk i Stockholms län.

