

**BATTERY**  
VOLTAGE CHARGE  
REGULATION (20°C)  
USE : 13.6~13.8V  
CURRENT : 2.1A MAX.



ISSN 1652-022X

## Bly i Stockholm 2002

– en substansflödesanalys

Mål 2  
Säkra varor



MILJÖFÖRVALTNINGEN

## Förord

Denna rapport beskriver flöden (in- och utflöde) och förråd (ackumulerad mängd) av bly i samhället i Stockholm 2002. Detta är en substansflödesanalys av bly.

Stockholms Miljöprogram antogs av kommunfullmäktige 17 feb. 2003. Detta arbete ingår för att uppnå målet i programmet. Nio ämnen har pekats ut att de förekommer som miljöförorening i Stockholm, för dessa skall en materialflödesanalys med åtgärdsförslag göras. Urvalet av dessa ämnen utgår från EU s Vattendirektiv och dess Bilaga tio över prioriterade ämnen. Nyckeltalet 2.1.2. i Miljöprogrammet lyder: ”Antalet materialflödesanalyser med åtgärdsförslag som upprättats/antalet ämnen i bilagan som förekommer som miljöförorening”. Bly är ett av dessa nio ämnen. De andra är; kvicksilver, kadmium, PAH, nonylfenol, oktylfenol, kloralkaner, flamskyddsmedlet PBDE och mjukgöraren DEHP. Denna rapport är en materialflödesanalys (substansflödesanalys) över bly.

Dessa data har använts för en webbpresentation över bly som finns redovisat på [www.stockholm.se/miljogift](http://www.stockholm.se/miljogift). Där finns även åtgärdsförslag.

Resultaten för 2002 har utgått från de data som togs fram i ett forskningsprogram ”Metaller i stad och land”, för Stockholm 1995. Därmed kan man se om det har skett någon förändring av flöden och förråd av bly under denna tid.

Insamlingen av data till denna rapport har gjorts under 2001-2003 av Louise Sörme, Miljöförvaltningen. E-post: [louise.sorme@miljo.stockholm.se](mailto:louise.sorme@miljo.stockholm.se).

Louise Sörme, Miljöförvaltningen, april 2006.

# 1 SAMMANFATTNING

Denna rapport har som mål att kartlägga blyanvändningen i produkter (inflöde, ackumulerad mängd och utflöde) i Stockholms kommun, år 2002. Den ackumulerade mängden kallas i denna rapport för förråd.

Metodiken för arbetet följer metodiken för SFA, Substansflödesanalys. Som utgångspunkt för arbetet användes data som togs fram inom ett forskningsprogram kallat Metaller i Stad och Land. Dessa togs fram för 1995. Därmed kan man även se om det har skett någon förändring mellan år 1995 och 2002.

Uppgifterna i denna rapport har använts som ett underlag för en webbpresentation om bly som presenteras på webben, [www.stockholm.se/miljogift](http://www.stockholm.se/miljogift)

Resultatet visar att det fortfarande finns stora mängder bly i samhället, cirka 40000 ton. Förrådet domineras av kraftkabel, blyfogade rör, batterier och telekabel. Dessa fyra produktgrupper står för mer än 90 procent av förrådet. Inflödet domineras fullständigt av batterier. Det största utflödet kommer från blysänken och ammunition. Bromsbelägg är också en stor blyspredare. Falu Rödfärg skulle kunna ge relativt stort utflöde, men osäkerheten i uppskattningen är mycket stor.

Resultatet visar också att förrådet av bly har minskat från cirka 50000 ton 1995 till cirka 40000 ton 2002. Förrådet borde mycket långsamt minska p.g.a. att man tar bort blyet som finns upplagrat i kraft- och telekablar i samband med att man byter ut befintliga kablar. Dock finns det stora osäkerheter i många uppskattningar vilket gör att det är svårt att säkerhetsställa hur stor minskningen verkligen har varit. Kunskapen om blymängden i samhället verkar ha ökat, det är nu lättare att få svar på frågor om hur mycket bly som finns upplagrat i olika produkter.

Inflödet uppskattas var lika stort, cirka 1600 ton både 1995 och 2002. Batterier dominerar inflödet av bly med cirka 90 procent av det totala inflödet. Det är stora osäkerheter i uppskattningarna av inflöde (och förråd) av bly i olika batterier. Det är därför mycket osäkert om det verkligen har skett en ökning av inflödet i batterier mellan 1995 och 2002. Det finns ett antal produkter där det är säkerställt att inflödet av bly har upphört eller minskat; PVC, skorstenskragar, bensin, blysänken och ammunition.

Den diffusa blyspredningen från produkter har minskat från år 1995 till år 2002. 1995 var den drygt 12 ton mot cirka 6 ton 2002. Minskningen beror främst på en minskad spridning från sänken och ammunition (den har mer än halverats). Stor spridning kommer också från bromsbelägg.

## Innehållsförteckning

1	Sammanfattning .....	3
2	bakgrund.....	5
3	Metod .....	5
4	Resultat.....	5
4.1	Kraftkabel.....	5
4.2	Telekabel .....	6
4.3	Blyfogade rör, byggnader.....	7
4.4	Blyfogade gasledningar.....	7
4.5	Blyfogade avloppsrör .....	7
4.6	Batterier -fordon.....	7
4.7	Bensinbly.....	8
4.8	Blykölar .....	8
4.9	Skorstenskragar .....	9
4.10	Kristallglas .....	9
4.11	PVC .....	9
4.12	Elektronik och elektriska produkter .....	10
4.13	Strålskydd.....	11
4.14	Ammunition .....	11
4.15	Blysänken .....	12
4.16	Balansvikter, däck .....	12
4.17	Pigment Blymönja broar .....	13
4.18	Falu Rödfärg.....	13
4.19	Biltvätt.....	13
4.20	Fyrverkerier.....	13
4.21	Bromsbelägg.....	14
4.22	Asfalt .....	14
4.23	Däck .....	14
4.24	Industrier A och B anl. ....	14
4.25	Bly Stockholm år 2002, sammanställning.....	15
4.26	Bly i Stockholm 1995 och 2002, en jämförelse .....	16
5	Referenser, Skriftliga .....	17
6	Referenser, muntliga .....	17

## 2 BAKGRUND

Blyflöden och ackumulerad mängd av bly (förråd) kartlades inom projektet Metaller i Stad och Land. Resultaten från detta projekt är för året 1995. Resultaten över bly finns presenterade i ett antal vetenskapliga artiklar, främst i; Sörme med flera, 2001a, Sörme med flera 2001b, Berbbäck med flera, 2001. Dessutom finns resultaten beskrivna i en rapport från Linköpings Universitet, Lohm med flera, 1997.

Denna studie har som mål att uppdatera uppgifter om inflöden, utflöden (diffusa, ej avfall) och förråd av bly i Stockholm, under år 2002. Det tjänar också som ett underlag till den webb-presentation som finns på: [www.stockholm.se/miljogift](http://www.stockholm.se/miljogift)

Webb-presentationen följer ett flöde; ”Egenskaper”, ”Användning”, ”Spridning”, ”Påverkan”, ”Åtgärder”. I denna rapport finns i huvudsak underlag till text och information under ”Användning” och ”Spridning”.

Insamlingen av data har gjorts under 2001-2003 av Louise Sörme, Miljöförvaltningen, Stockholm.

## 3 METOD

Metodiken för att få fram data beskrivs i Lohm med flera., (1997). (sid 13-14). Dessa olika metoder har använts här. Datakällor samt uträkning för varje uppgift har angetts, under ”Resultat”. Där det finns skriftligt material har även detta angetts.

I vissa fall har osäkerheten för varje uppgift i beräkningen har angetts med hjälp av en osäkerhetsfaktor som närmare beskrivs i Lohm med flera., (1997) och Hedbrant och Sörme, (2001).

## 4 RESULTAT

De enskilda resultaten presenteras i huvudsak från stort förråd till litet förråd.

### 4.1 Kraftkabel

Henry Söderman, Fortum Distribution, utgår från det värde för 1998 och som var totalt 21 252 ton (Sörme med flera, 2001). Under åren 1999 tom 2002 anger Fortum att de har tagit upp kablar som innehållit cirka 74 ton bly.

Inflödet är 0, se Sörme med flera, 2001a.

**Kvar i marken (förrådet) är således 21 178 ton.**

Utflödet uppskattades som försumbart pga kabelns konstruktion (blyet är inte det yttersta skiktet i kraftkablar) i Sörme med flera, 2001b, det antas gälla även idag.

#### 4.1.1 Neonkablar

Trafotek AB (Rune Claesson) anger att hans montörer har slutat att använda blymantlade kablar till neonskyltar. Istället används aluminium mantel. Även den är på väg bort, kommer att ersättas med omantlad, då används jordfelsbrytare istället. Användningen av blymantlade kablar upphörde cirka år 2000. De tillhör Ljusreklamförbundet, de arbetar med miljöfrågor.

**Förråd cirka 22 ton** (24 ton 1995 –10 procent). Rune ansåg att den praktiska livslängden är 10 år eftersom skyltarna byts hela tiden. Därför borde den ackumulerade mängden ha minskat med 10 procent under ett år (2001). **Inflödet är 0.**

## 4.2 Telekabel

**Inflöde är 0**, se Sörme med flera, 2001a.

**Förråd:** Gammal telekabel är blymantlad. Telia har en blypolicy sedan slutet av -70 talet som säger att död kabel (dvs kabel tagen ur drift som är lätt att ta bort skall avlägsnas inom 3 år. Kabel i tunnlar, kanalisationer, sjökabel och luftkabel tas upp. Luftkabel finns i Stockholm även om det inte är så vanligt. Den väger cirka 0,5 kg/meter. Kabel i mark får ligga kvar. Enligt ett examensarbete (Forsberg, 1993) är influensområdet från en blykabel i grus/sand endast 5 cm. I detalj har författaren mätt att 83-98 procent av blyet stannar inom 5 cm från kabeln.

Idag går hanteringen att ta bort kabel med förlust, enligt Telia, man får inte betalt för sina kostnader i form av upptagning, transporter mm. Nationellt tar man bort cirka 1200-2000 ton kabel varje år. 2002 tog man bort 1500 ton kabel. Prognosen för 2003 är 2300 ton kabel. Upptagen blykabel skickas till Boliden.

Dag Lundén, Telia, vet mer om hur stor andel av kabeln i Stockholm som kan vara borttagen och ersatt med optokabel. I transportnätet har man kontroll över blymängderna. Men i accessnätet, fram till hushållen, har man mycket dålig kontroll över mängder. Man har som policy att byta ut all blykabel i tunnlar men i marken gör man det inte. Telia har uppgifter om urdrifftagen kabel (ej använd) med olika material som finns i olika områden i landet. Här finns även uppgifter om hur de ligger; i mark, tunnel, kanalisation, luft eller vatten. Totalt är det 351 mil urdrifftagen kabel i Stockholms län.

Dag Lundén uppskattade att kabeln väger 4 kg/meter. Detta innebär cirka 14 000 ton urdrifftagen kabel i Stockholms län. Dag uppskattar vidare att cirka 10 procent av vikten är bly, dvs cirka 1400 ton bly i Stockholms län. 50 procent av detta finns i Stockholms kommun uppskattar Dag, dvs 700 ton.

Till detta tillkommer den blymantlade kabeln som fortfarande är i bruk. Dag uppskattar förhållandet mellan urdrifftagen och kabel i bruk till ett förhållande 30 procent - 70 procent. Det innebär att den totala mängden blir 2333 ton. ( $0,3/700 = 0,7/x$ )

**Total mängd 2300 ton (avrundat).**

Dag Lundén tipsar även om att försvaret kan ha en avsevärd mängd kablar. FOI har gjort studier. Detta har inte undersökts.

**Utflyde:** Endast där kabeln ligger i direkt kontakt med mark blir det ett läckage direkt till mark. Likadant är det när kabeln ligger i direkt kontakt med vatten.

Urdrifftagen kabel i Stockholms län är 351 mil. Detta skulle representera 30 procent enligt Dag. Det innebär att 70 procent är i drift. Detta ger 1170 mil totalt. ( $0,3/351 = 0,7/x$ )

50 procent av detta i Stockholm. Det ger 585 mil kabel i Stockholm. Jag antar 10 procent av detta i mark, 59 mil.

Emission enligt Forsberg, 1993, 0,8-19,5 gram/meter

Detta skulle innebära att totalt 472-5900 kg bly har emitterats totalt från kabeln.

Man började lägga kabel 1892, för mer än 100 år sedan. Om man räknar en genomsnittlig livslängd på 50 år skulle kabeln emittera 9-120 kg/år. Medelvärde cirka 60 kg/år.

### 4.3 Blyfogade rör, byggnader

1995 fanns det 7300 ton Pb i byggnader, varav 4200 ton i bostäder och cirka 3400 ton i andra byggnader (Lohm med flera, 1997).

Bernt Forsberg (Uppsala kommun) tror att cirka 1 procent byts per år, dvs 7 procent minskning av blyfogad mängd sedan 1995 (1995-2002). (Påstick kan ligga kvar, med blyfog, men det ligger nog inom felmarginalen).

Jag använder Bernts antagande, och därmed har förrådet minskat till **6800 ton** ( $0,93 \cdot 7300$ ).

### 4.4 Blyfogade gasledning

Lena Enberg, Fortum, anger att siffran från 1995 fortfarande gäller år 2002, d.v.s. 120 ton Pb. Inflödet är fortfarande 0.

### 4.5 Blyfogade avloppsrör

Uppgifter från 1995 gäller fortfarande år 2002 enligt Bo Westergren, Stockholm Vatten. Dvs **inflödet är 0** och förrådet **2000 ton**.

### 4.6 Batterier -fordon

#### 4.6.1 Trafikbatterier

Mängden bly i ett genomsnittligt bilbatteri än den samma i dag (2001), enligt Krister Hellström, Tudor. (Lite mindre bly i batteriet men bilarna kräver lite större batterier idag). Rent bly i batterierna + lite kalcium och 0,02 procent tenn i gallret. Tidigare användes 2 procent antimon. Om bilarna i framtiden börjar använda 42-volts system kommer mängden bly att öka något. Om dessa bilar har ett extra batteri blir ökningen större.

**Tabell 1.** Bly i batterier i olika typer av fordon i Stockholm, 2002.

Typ av fordon	Bly (kg)	Antal fordon (USK 2002, tabell 120 (siffror för 2000))	Total mängd Bly (ton)
Personbil	12,5	191 773	2397
Lastbil	45	36 379	1637
Buss	45	1292	58
Totalt			4092

Förråd Pb fordonsbatterier, **4092 ton**, i Lohm med flera, 1997 bedömdes osäkerheten vara 2, eftersom samma metod har använts är osäkerheten lika. 1995 uppskattades förrådet till 4371 ton och det totala inflödet (alla batterier) till 1400 ton (Lohm med flera, 1997).

**Inflödet** beräknas: förråd/livslängd, uppskattas till 3 år. Dvs  $4092/3=1400$  ton.

#### 4.6.2 Truckbatterier

Ingen efterforskning har gjort om dessa batterier. Ett osäkert antagande är att mängden är konstant mot 1995, dvs 1000-1300 ton. Mängden uppskattas som 30 procent av trafikbatterier, se Lohm med flera, 1997.

Inflödet av truckbatterier 2002 antas vara likadant som 1995, dvs 150 ton.

### 4.6.3 Batterier - stationära

Preliminärt uppskattar Rutger Elg, Tudor, mängden stationära batterier till 10-20 procent av mängden i trafikbatterier, dvs 410-820 ton ( $4100 * 10-20$  procent) år 2001. Rutger bedömer att blymängden har ökat något under de senaste fem åren. De stationära batteriernas livslängd har ökat och är nu oftast 5 – 15 år. I Lohm med flera, 1997 uppskattades stationära batterier vara 50 procent av trafikbatterier. Det är svårt att veta om andelen har minskat eller om det är osäkerhet i uppskattningarna.

Fler installationer av stationära batterier har definitivt gjorts men storleken har minskat. De som nu mera har så kallade batteri back-upper har oftast nöjt sig med en kortare back upp tid på cirka 2 timmar i stället för 5-10 timmar.

Tre områden för stationära batterier dominerar – kommunikation, elkraft/ställverk och data – ups:er. Kommunikation är störst och data minst. Till kommunikation hör telefonväxlar och mobilsystem, ex radiobasstationer. I landet finns 6000-8000 Axe-stationer dessa innehåller 80-300 kg bly i batterierna, (60 procent av batterivikten är bly). Radiobasstationerna – ”mobiltelefon- master” - innehåller 50-200 kg bly. De finns även en del stationer i tätbebyggda områden som är avsedda som ett komplement för förbättrad täckning dessa har då oftast inte batterier. Ställverk har cirka 50-100 kg bly i batterier för att kunna utföra manövrar vid strömavbrott. Datacentraler har batteri back-upper så kallade UPS:er för att kunna köras vid strömavbrott – i vissa fall har de även reservkraftagregat – vilket gör att de kan ha något färre batterier än annars.

Sammanfattningsvis får man anta ett **förråd på cirka 600 ton** av stationära batterier. Den siffran baseras på ett medelvärde från den senast muntliga uppgiften. Inflödet kan uppskattas till förråd dividerat med livslängd, d.v.s.  $600/10$  år = 60 ton. 10 år är ett medelvärde av livslängden 5-15 år.

## 4.7 Bensinbly

Åke Söderberg, Luftfartsverket, berättar att de små planen med kolvmotorer som använder blyad bensin har minskat betydligt sedan 1995 på Bromma, delvis till förmån för större plan. Några av flygskolorna har flyttat från Bromma.

Under 2001 utgjorde de små planen 50 procent av flygrörelserna, dvs start och landing, på Bromma. Av dessa 50 procent var hälften flygskoleverksamhet, enligt Brommas Miljörapport.

Totalt var det 65 000 starter eller landningar på Bromma under 2001. **Verksamheten släppte ut 62 kilo bly under året enligt miljörapportens emissionsdeklaration.** Denna mängd innefattar det som släpps ut upp till 900 m höjd (Landning och Take Off och upp till 900 m höjd).

## 4.8 Blykölar

Björn Lagerqvist på Båtbranschens Riksförbund bekräftar att det inte skett någon stor förändring sedan 1995. Det säljs endast cirka 500-600 st nya båtar i Sverige och kanske hamnar cirka 200 st i Stockholmsområdet. 20 procent av dessa i Stockholms stad, cirka 40 st. Av dessa är endast ett fåtal svenska, och svensktillverkade båtar använder bly i större omfattning. Jag antar att det är cirka 5 svensktillverkade båtar som hamnar i Stockholm. Importerade båtar använder i större omfattning järnkölar, som är billigare. Därför sker det en liten förskjutning åt järnkölar, men denna förändring är liten eftersom det finns cirka 5280 segelbåtar i Stockholm (beräkning, se Lohm med flera, 1997).



Därför antas att mängden är konstant, mot den i Sörme med flera, 2001a, **1100 ton**. Osäkerhet 3 som i Sörme med flera, 2001a. Däremot är inflödet troligen något mindre, cirka 5 båtar med 800-1000 kg bly = **5 ton** bly.

Enligt Lohm med flera, 1997 är utflödet försumbart. Detta beror på att ”Cirka en tredjedel av båtarna har blyet inbakat i plasten. I resten av båtarna är blyet ej inbakat. Dessa kölar spacklas ofta och behandlas sedan med epoxigrundfärg och båtbottnfärg” (från Lohm med flera, 1997).

## 4.9 Skorstenskragar

Bo Selander, Plåtslagarnas Riksförbund, anser att förrådet 2002 är lika stort som 1995. Den blyplåt som ligger på taken har mycket lång livslängd. Därför är **förrådet 630 ton** (för beräkning se Lohm med flera, 1997). Osäkerheten bedömdes till 3, den gäller även idag.

Bo berättade vidare att i Tyskland och Holland använder man lackerad blyplåt. Det är ett tättslutande sätt, som fungerar mycket bra. Det används även zinkplåt. Han berättade även att de har haft ftalater i färger till takplåt, DEHP. Nu har man bytt till en annan ftalat.

**Inflödet är enligt Bo Selander i princip 0.** Blyet skall vara ersatt med rostfritt. Björn Björkman, Sveriges Skorstensfejarmästare, bekräftar att nyanläggningen av blykragar 2002 troligen är försumbar p.g.a. att det byggs så lite småhus i Stockholm och av de få som byggs väljer inte många oljeeldning. Livslängden på en blykrage är lång, cirka 50-60 år vilket innebär att de som finns inte behöver bytas ut speciellt ofta. Nu väljer man ofta andra lösningar, typ insatsrör osv.

Utflödet bedömer jag vara oförändrat, eftersom de andra två är oförändrade. Dvs den diffusa **emissionen är 6-70 kg** (Sörme med flera, 2001).

## 4.10 Kristallglas

Anders Davidsson, Orrefors, bekräftade att förrådet och inflödet 2002 i princip är densamma som 1995. Helkristallförsäljningen har gått ner något, men det beror mer på trender och dyligt. De arbetar med att ersätta blyet i färger och så vidare.

Info finns på Kemikontorets hemsida, [www.chemind.se](http://www.chemind.se)

**Förrådet är därmed 970 ton och inflödet är 60 ton**

Utflödet antas vara försumbart, Sörme med flera, 2001b.

## 4.11 PVC

I Lohm med flera, 1997, kan man läsa sig till att det främst är kabel, därefter rör och golv använder PVC. Ginte Gross, ABB, berättade att år 2002 i kablar <1000V (installationskablar) finns numera inget bly. Istället används kalcium zink stabilisator. Detsamma berättade Johan Hansson, ABB Cables, att det inte heller finns bly i kablar för spänning >1000V. Även här används kalcium zink. Kan eventuellt komma in med importerad kabel. Han säger att han inte kan tala för konkurrenterna men han tror i alla fall inte att någon använder bly idag.

Därför antas att **inflödet av bly i kabel är 0**, den ackumulerade mängden var 565 ton (446-663) 1995. Livslängden på kabel är lång, med en livslängd på 30 år borde den ackumulerade mängden ha minskat med 23 procent på 7 år. **Detta ger ett förråd på cirka 440 ton.**

Även i rör har man nu ersatt bly med kalcium zink enligt Holger Malmsten, Nordiska Plaströrgruppen. Danmark, Sverige och Finland har gjort detta. I Norge arbetar man med att ersätta blyet med en organisk stabilisator. Blyet togs bort 1 jan 2002.

**Därför är inflödet i rör 0.** Den ackumulerade mängden bly borde ha minskat. Om man även här antar en livslängd på 30 år så har mängden minskat med 23 procent (1995-2002 är 7 år) Dvs förrådet har minskat från 14,5 ton (se Lohm med flera, 1997) till **11 ton**.

I golv var mängden liten, endast 0,6-1,0 ton bly totalt se Stockhome. Därför anser jag att denna mängd är försumbar idag.

**Totalt för PVC blir det därför att inflödet är 0 och förrådet 450 ton.**

## 4.12 Elektronik och elektriska produkter

Tillgång till dator i hemmet har ökat från 28 procent 1995 till 65 procent 2000 enligt SCB ”Den kulturella välfärden. Elitens privilegium eller möjlighet för alla? Svenska folkens kulturvanor 1976-1999”. Även en annan skillnad gentemot 1995 är att idag 2002 är platta skärmar mycket vanligt. De platta skärmarna innehåller inte bly.

Antal hushåll i Stockholm är 357059, USK, Tabell 85, 2002.

Om man antar att blymängden i datorer är konstant, dvs 0,4 kg bly per dator (Hedemalm, 1994) så har mängden bly i PC i hemmen ökat från 40-50 ton till  $(0,65 \cdot 357059 \cdot 0,4) = 93$  ton Detta är dock inte troligt att det stämmer eftersom många numera köper platta skärmar som inte innehåller bly. En mycket grov uppskattning är att 33 procent av skärmarna i hushållen är platta och därmed är förrådet cirka **62 ton**.

Jag antar att inflödet av bly i hushåll är relativt litet p.g.a. de platta skärmarna. En första grov uppskattning är 5 ton.

På kontor är troligen denna skillnad ännu större, år 2002 säljs säkerligen mestadels platta skärmar. Inflödet är därmed nära 0. Förrådet är mer svårbedömd eftersom den kan ha ökat från 1995, men därefter ha minskat p.g.a. de platta skärmarna. Som en första grov uppskattning antar jag att den är konstant, 46 ton. I framtiden kommer därmed blyflödet att minska ytterligare om de platta skärmarna slår igenom även för TV apparater.

**Tabell 2.** Bly i elektronik och elektriska produkter. Data från Lohm med flera, 1997, med justeringar enligt ovan.

Produkt	Förråd 1995 (ton)	Förråd 2002 (ton)	Inflöde 1995 (ton)	Inflöde 2002 (ton)
Kretskort	20	20	4	4
Glödlampor och lysrör	29	29	12	12
Bildrör TV	346-570	346-570	50	50
Bildrör PC – kontor mm – hushåll	46 40-50	46 62	15 13-17	0 5
Leksaker och musikinstrument	0,8	0,8	-	-
<b>Totalt</b>	<b>482-716</b>	<b>504-728</b>	<b>94-98</b>	<b>71</b>
<b>Totalt medel (avrundat)</b>	<b>600</b>	<b>620</b>	<b>96</b>	70

## 4.13 Strålskydd

Jag antar att mängden är konstant mot 1995, dvs ett förråd av **220 ton bly**, och ett **inflöde på 0**.

## 4.14 Ammunition

### 4.14.1 Nedlagda skjutbanor

I Stockholm finns det en nedlagd skjutbana i Bromma, som försvaret har haft. För försvaret gäller dock inte Miljöbalken, därför har inte Miljöförvaltningen formellt något ansvar här. Miljöförvaltningen får dock kännedom om vad som händer. Det finns även en nedlagd skjutbana i Kaknäs, den las ned för några år sedan. Den las ner efter 1969 och kommer troligen att saneras. Försvaret har haft verksamhet där. Rågsveds skjutbana var en kommunal skjutbana. Den las ner före 1969. Den skall täckas. Syftet är att minska läckaget till omgivande mark och vatten, en form av inkapsling. Att sanera marken ansågs som för dyrt.

### 4.14.2 Aktiva skjutbanor

#### 4.14.2.1 Farstahallen

Lennart Boman, Farstahallen, berättar att det är en inomhushall. Med jämna mellanrum kommer en sugbil och hämtar det bly som har skjutits ut. Underst är det betong, därefter, sand och sågspån. Inget hagel används i Farstahallen. Hallen bekostar hämtningen som i sin tur täcks av de avgifter som användarna betalar. De har ett kulfång. Detta innebär att blyet kommer inte till naturen, och **därmed är flödet från Farstahallen 0**.

Per Bjurneliuz, Mälarhöjdes Pistolskytteförening, uppskattar att man skjuter iväg 4-6 kg bly i vallen på ett år (2002) i Farstahallen.

Vi har ingen uppgift vilka de övriga föreningarna är som skjuter i Farstahallen, men eftersom blyet hämtas är det av mindre intresse.

#### 4.14.2.2 Sättra Pistolskyttebana

Här är kommunen verksamhetsutövare och därmed skyldiga att sanera såsmåningom. Anders Carlstrand, Idrottsförvaltningen.

Per Bjurneliuz, Mälarhöjdens Pistolskyttebana, uppskattar att 180 kg bly hamnar i skjutvallen och 30 kg samlas upp i kulfängen år 2002.

#### 4.14.2.3 Lövsta skjutbana

Lövsta skjutbana ligger formellt både i Järfälla och Stockholms kommun. Stockholm är dock markägare. Stockholm arrenderar marken till klubbarna. Man har skjutit där sedan 1953. Verksamhetsutövaren är klubbarna. Rosa Johansson, Järfälla kommun, fokuserar mest på buller, som man har en hel del problem med.

På skjutbanan fanns det 2001 tre klubbar som höll på med skytte. Bromma skytteförening, Bromma jaktskytteklubb och Spånga-Hässelby pistolklubb.

*Bromma Skytteförening:*

Claes Gustafsson, uppskattade att man hade skjutit 5000 skott där med en genomsnittlig vikt av 8 g, och att cirka 65 procent av kulan var bly, detta innebär att de har skjutit 26 kg bly på Lövsta 2002. De kommer år 2003 att flytta sin verksamhet till Kungsängen.

#### *Bromma jaktskytteklubb*

Jonas Davidsson berättade att de skjutit en del hagel 2002 men att det kommer troligen att upphöra. Vidare berättade han att det finns alternativa kulor till gevär som tillverkas av Barnex i USA, det är kulor som bara är gjorda av koppar. För 22 long rife kaliber, finns det tydligen inget alternativ. Där skjuter man med blykula. Där är det inte så svårt att samla upp blyet enligt Jonas, eftersom kulorna går med låg hastighet. Där kan man bygga ett miljökulfång. Dessa blykulor kostar cirka 15 öre, att jämföra med kopparkulorna som kostar 6 kr. Beräknad mängd hur mycket bly som skjuts i Bromma Jaktskytteklubb, Jonas Davidsson:

Hagel: cirka 600 kg

Kula kl. 1: cirka 120 kg

Kula 22LR: cirka 130 kg

Totalt på Lövsta från Bromma Jaktskytteklubb, **850 kg år 2002.**

#### *Spånga Hässelby pistolklubb*

Hans Överrödder uppskattade att de har skjutit ut cirka 250 kg bly på Lövsta år 2002. Detta har en säkerhet på cirka +/-15 procent, dvs osäkerhet 2. Han berättar vidare att det finns inga alternativ idag när det gäller pistolskytte. När det gäller gevärsskytte finns det koppar som alternativ.

**Detta innebär att totalt på Lövsta under 2002 har det skjutits ut  $26+850+250=1126$  kg bly**

#### **4.14.2.4 Grimsta skjutbana**

Willy Palm, uppskattar att cirka 200 kg bly skjuts ut på Grimsta av Stockholmspolisens Skytteförening år 2002. Det tillkommer troligen bly från ett antal andra skytteklubbar som också använder Grimsta skjutbana.  
Brev D nr 2003-001407-249.

### **4.15 Blysänken**

Bernt Åström, Sportfiskarna, uppskattar inflödet (och utflödet) till cirka 2,5 ton år 2001. Det har därmed gått ner från cirka 5 ton 1995 till **2,5 ton** 2001. Han anser att han tror att siffran är relativt säker, cirka +/-15 procent- Bernt berättar vidare att han tror att de privata fiskevattnen (t.ex. Älvkarleby och Mörrumsån) där man har blyförbud har påverkat fiskarna att inte använda bly, inte heller där man får använda det.

### **4.16 Balansvikter, däck**

I Lohm med flera, 1997, finns uppgifter på medelvikter på balansvikter på däck. Om man antar samma fördelning på balanserade bilar och lastbilar som där blir det följande:

$100 \text{ g} * 90 \text{ procent} * 275 \text{ 194 personbilar i trafik (USK tabell 120) år 2002} = 25 \text{ ton bly}$

$1200 \text{ g} * 30 \text{ procent} * 30 \text{ 563 lastbilar i trafik} = 4 \text{ ton bly}$

$400 \text{ g} * 30 \text{ procent} * 30 \text{ 563} = 4 \text{ ton bly}$

**Totalt 33 ton bly**

Detta är en liten ökning jämfört med år 1995, eftersom antalet fordon har ökat.

## 4.17 Pigment Blymönja broar

I Lohm med flera, 1997 finns en uppgift att det finns **16-40 ton bly på broar** i Stockholm. Inflödet är satt till 1,5 ton, men det visas inte hur beräkningen har skett. Detta värde får antas gälla även idag.

## 4.18 Falu Rödfärg

Annika Edlund, Alcro Beckers, anger att halten är densamma år 2002, som den var 1994. 1995 var blyhalten i Falu Rödfärg 0,15-0,3 procent, enligt Målarfärg och Miljö, 1994, Alcro Beckers.

**Förråd 2-6 ton bly, inflöde och utflöde cirka 0,2-1,2 ton bly.** Osäkerhet 3 (\*2) (Se Lohm med flera, 1997).

## 4.19 Biltvätt

Här uppskattas att detta utsläpp är **240 kg** i Stockholm (Se Sörme och Lagerkvist, 2002). Detta gäller för Henriksdal, men Henriksdal har ungefär lika många anslutna som det bor i Stockholm.

## 4.20 Fyrverkerier

Fyrverkerier kan innehålla bly och andra metaller. I Sverige importeras stora mängder fyrverkerier varje år. Cirka 90 procent av fyrverkerierna importeras från Kina. Man brukar dela upp fyrverkerier i konsumentfyrverkerier och evenemangsfyrverkerier.

Konsumentfyrverkerier är till största del tillverkade i Kina. Kinesiska fyrverkerier är enligt branschen mer förorenade än de som tillverkas i Europa.

I en rapport har mängden metaller från fyrverkerier beräknats, i den kommer man fram till att cirka 270 kg bly släpptes ut från konsumentfyrverkerier under millenieskiftet. SLB Rapport 3:00 <http://www.slb.mf.stockholm.se/slb/rapporter/pdf/metaller2000.pdf>

(Evenemangsfyrverkerier skall ju inte ge något blyutsläpp eftersom de måste ha tillstånd av Miljöförvaltningen, och i tillståndet skrivs att bly inte får förekomma)

I Ny Teknik 2002 nr 50-52 skrivs att "Idag ställer i princip alla svenska fyrverkerigrossister krav på de kinesiska leverantörerna att effekten ska skapas med vismutoxid eller kopparoxid. Men alla grossister har nog inte haft kompetens att kolla att leverantörerna verkligen bytt ut blyet, bedömer Joachim Andersson, vd på Hanssons Fyrverkerier och ordf för Sveriges Fyrverkeribranschförbund". För att utreda om det har skett en stor förändring de senaste åren ringde jag ett antal samtal.

Björn Söderberg, Hansson Pyrotech tror att det fortfarande (2003) är ungefär samma mängd bly i de fyrverkerier som säljs. Martin Hildeberg, Göteborgs Fyrverkerifabrik tror att det borde ha minskat till ungefär hälften från 1995 till 2003. Gröna kulor är smatterbomber som innehåller bly. Björn Linder på Linders pyrotekniska berättar att det gjordes en utredning SOU 1999:128 "Ja till fyrverkerier med färre skador" där säkerhets och miljöaspekter utreddes ordentligt. Denna utredning blev betydelsefull för branschens utveckling. Björn tror att importörerna vet att blyet påverkar miljön negativt. Björn uppskattar att blymängden har minskat med hälften (Millenieskiftet till årsskiftet 2002-2003 i Stockholm). Stora inköpare som ICA och Coop har krav på importörerna att de inte skall ha bly i fyrverkerierna. Kenneth Jarnryd, Räddningsverket berättar att de godkänner alla fyrverkeripjäser (avd för Brandfarliga och explosiva varor).

Jag antar att mängden bly som sprids ut har halverats jämfört med mätningar vid millenieskiftet. **Dvs cirka 135 kg bly spreder ut 2002.** Detta antas på grund av att två av de som lämnat uppgifter tror att mängden halverats medan en tror att den är konstant. Det är således en relativt osäker uppgift eftersom uppgiftslämnarna har olika uppfattningar.

## 4.21 Bromsbelägg

Friktionsmaterialet i bromsbelägg är sammansatt av ett stort antal ämnen, där fibrer av stål, glas och plast tjänar som armering i materialet. För värmeavledning används bland annat koppar. I belägget finns även bly. Bly frigörs när man bromsar fordon. Utsläppet beräknas till cirka 560 kg bly (1998).

Westerlund 1998, [http://www.slb.mf.stockholm.se/slb/rapporter/pdf/metal\\_emissions2001.pdf](http://www.slb.mf.stockholm.se/slb/rapporter/pdf/metal_emissions2001.pdf)

Idag finns inga belägg för att blyinnehållet har minskat sedan 1998, det kommer troligen dock att ske en förändring pga ett EU direktiv,

[http://europa.eu.int/servlet/portail/RenderServlet?search=DocNumber&lg=sv&nb\\_docs=25&domain=Legislation&coll=&in\\_force=NO&an\\_doc=2002&nu\\_doc=525&type\\_doc=Decision](http://europa.eu.int/servlet/portail/RenderServlet?search=DocNumber&lg=sv&nb_docs=25&domain=Legislation&coll=&in_force=NO&an_doc=2002&nu_doc=525&type_doc=Decision)

EU direktivet har implementerats i svensk lag; SFS 2003:208. Idag (2005) gäller den svenska förordningen endast lätta lastbilar och inte personbilar.

## 4.22 Asfalt

Asfalt innehåller flera olika metaller, däribland bly. När fordon kör på asfalten slits asfalten och dessa slitageprodukter innehåller då också bly. Blyhalterna i asfalt varierar med den sten som används i asfalt och kanske även med den bitumen (från råolja) som används.

Emissionsuppskattningen är därför osäker. I Stockholm har **emissionen från asfalt beräknats till cirka 100 kg**, Sörme med flera, 2001b.

Här antas att denna uppgift gäller även idag på grund av att stenmaterialet kan antas vara i stort sett detsamma som år 1995.

## 4.23 Däck

Bildäck innehåller flera olika metaller, däribland bly. När fordon körs slits däcken och dessa slitageprodukter innehåller då också bly.

I Sörme och Lagerkvist (2002) uppskattas denna emission till cirka 1 kg bly (Henriksdals upptagningsområde, trafikarbete med kombinerat VA system). Trafikarbetet är uppskattat till cirka 1100 miljoner fordonskm, i hela Stockholm är trafikarbetet cirka 3000 miljoner fordonskm (Westerlund, 1998). Därför kan vi uppsatta den totala emissionen av bly från däck till cirka **3 kg** i Stockholm. Mätningarna som ligger till grund för denna uppskattning har inte gjorts i Sverige (Legret and Pagatto, 1999). Här skulle det vara önskvärt med ytterligare mätningar för att säkerhetsställa blyhalter i däck. Inom projekt Nya gifter – nya verktyg på Miljöförvaltningen undersöks detta av Kalmar Högskola. Rapport väntas klar juni 2006.

## 4.24 Industrier A och B anl.

Ragnhild Karlsson, Miljöförvaltningen, ger data för energianläggningarna, endast Värtaverket ger någon större blyspridning, 61 kg (till spillvatten och recipient, fördelning oklar). Små anläggningar måste komma upp till ett så kallat tröskelvärde för att de skall behöva redovisa mängder. För bly var detta värde 5 kg till luft och 5 kg till vatten.

## 4.25 Bly Stockholm år 2002, sammanställning

**Tabell 1.** Inflöde (ton), Förråd (ton) och Utflöde i form av diffus spridning (kg) i Stockholm 2002. ”-” betyder ”ej relevant”, ”?” betyder ”kunskap saknas”.

Produkt	Inflöde 2002 (ton)	Förråd 2002(ton)	Utflöde i form av diffus spridning 2002 (kg)
Kraftkabel	0	21000	Försumbart
Neonkabel	0	22	Försumbart
Telekabel	0	2300	Försumbart
Blyfogade rör byggnader	0	6800	Försumbart
Blyfogade rör VA	0	2000	Försumbart
Blyfogade gasledningar	0	120	Försumbart
Batterier fordon	1400	4100	Försumbart
Batterier truck	150	1150	Försumbart
Batterier stationära	60	600	Försumbart
Bensinbly	0,062	-	62
Blykölär	5	1100	Försumbart
Skorstenskragar	0	630	6-70
Kristallglas	60	970	Försumbart
PVC	0	460	Potentiell
Elektronik och el produkter	70	620	Försumbart
Strålskydd	0	223	Försumbart
Ammunition			
Sätra	0,18	-	180
Lövsta	1,1	-	1126
Grimsta	0,2	-	200
Blysänken	2,5	-	2500
Balansvikter, däck	24	32	Potentiell
Pigment Blymönja broar	1,5	16-40	Potential
Falu Rödfärg	0,2-1,2	2-6	200-1200
Biltvätt	0,24	-	240
Fyrverkerier	0,14	-	135
Bromsbelägg	0,56	?*	560
Asfalt	0,1	?	100
Däck	?	?	3
Värtaverket	?	-	61
<b>Totalt</b>	<b>1800</b>	<b>40 000</b>	<b>6000</b>

\* litet förråd som påverkar totala förrådet marginellt.

## 4.26 Bly i Stockholm 1995 och 2002, en jämförelse

**Tabell 4.** Inflöde, förråd och utflöde av Pb i Stockholm för år 1995 och 2002. Data för 1995 från Lohm med flera, 1997, Sörme med flera 2001a, Sörme med flera 2001b, Bergbäck med flera, 2001.

Produkt	Inflöde (ton/år)		Förråd (ton)		Utflyde (kg/år)	
	1995	2002	1995	2002	1995	2002
Kraftkabel	0	0	22000	21000	Försumbart	Försumbart
Neonkabel	2,4	0	24	22	Försumbart	Försumbart
Telekabel	0	0	8900*	2300*	Försumbart	Försumbart
Blyfogade rör, byggnader	0	0	7300	6800	Försumbart	Försumbart
Blyfogade rör, VA	0	0	2000	2000	Försumbart	Försumbart
Blyfogade gasledningar	0	-	120	120	Försumbart	Försumbart
Batterier (fordon)**	750	1400	4400	4100	Försumbart	Försumbart
Truckbatterier**	150	150	1150	1150	Försumbart	Försumbart
Batterier, stationära**	400	60	2200	600	Försumbart	Försumbart
Bensinbly	0,14	0,06	-	-	140	62
Blykölär	10	5	1100	1100	Försumbart	Försumbart
Skorstenskragar	10	0	630	630	6-70	6-70
Kristallglas	60	60	970	970	Försumbart	Försumbart
PVC	46	0	590	460	Potentiell	Potentiell
Elektronik och el produkter	96	70	440	620	Försumbart	Försumbart
Strålskydd	0	0	220	220	Försumbart	Försumbart
Ammunition	6	1,5	-	-	5500	1500
Blysänken	5	2,5	-	-	5000	2500
Balansvikter, däck	24	24	30	30	Potentiell	Potentiell
Pigment Blymönja broar	1,4	1,5	28	16-40	Potentiell	Potentiell
Falu Rödfärg	1	0,2-1,2	4	2-6	200-1200	200-1200
Biltvätt	-	-	-	-	300	240
Fyrverkerier	?	0,14	-	-	?	135
Bromsbelägg	0,56	0,56	?	?	560	560
Asfalt	?	?	?	?	100	100
Däck	?	?	?	?	300	3
<b>Totalt</b>	<b>1600</b>	<b>1800</b>	<b>52000</b>	<b>40000</b>	<b>12000</b>	<b>6000</b>

\* Den stora skillnaden beror troligen inte på att det har skett en stor reell minskning, snarare på att det är olika uppgiftslämnare. Troligen är kunskapen bättre år 2002 än 1995.

\*\* det är stora osäkerheter i uppgifterna om inflöde och förråd av olika typer av batterier. Det är därmed osäkert om det verkligen har skett en ökning av inflödet respektive minskning av förrådet mellan 1995 och 2002.



## 5 REFERENSER, SKRIFTLIGA

- Bergbäck, B., Johansson, K. and Mohlander, U. 2001. Urban metal flows – a case study of Stockholm. Review and Conclusions. *Water, Air, and Soil Pollution: Focus* 1(3-4): 3-24.
- Forsberg, S. 1993. Blyspridning från blymantlade telekablar i mark. Examensarbete. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för markvetenskap. ISSN 1102-1381
- Hedbrant, J. och Sörme, L. 2001. Data Vagueness and uncertainties in urban heavy metal data collection. *Water, Air, and Soil Pollution: Focus* 1: 43-53.
- Legret, M. and Pagatto, C. 1999. Evaluation of pollutant loadings in the runoff waters from a major rural highway. *Science of the Total Environment* 235: 143-150
- Lohm, U., Bergbäck, B., Hedbrant, J., Jonsson, A., Svidén, J., Sörme, L. and Östlund, C. 1997. Databasen Stockhome. Flöden och Ackumulation av metaller i Stockholms teknosfär. Tema V Rapport 25. Linköpings Universitet, Tema Vatten i Natur och Samhälle.
- Sörme, L., Bergbäck, B., Lohm, U. 2001a. Century Perspective of heavy metals use in urban areas. *Water, Air and Soil Pollution: Focus* 1:197-211
- Sörme, L., Bergbäck, B., Lohm, U. 2001a. Goods in the anthroposphere as a metal emission source. *Water, Air and Soil Pollution: Focus* 1:213-227
- Sörme, L. och Lagerkvist, R. 2002. Sources of heavy metals in urban wastewater in Stockholm. *The Science of the Total Environment* Vol 298 p 131-145.
- Utrednings och Statistikkontoret (USK) 2002. Statistiks årsbok för Stockholm.
- Westerlund, 1998. Metallemission från trafiken i Stockholm – slitage av bromsbelägg. Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB rapport 2:98

## 6 REFERENSER, MUNTliga

- Bjurneliuz, Per. Mälarhöjdens Pistolskytteförening
- Björkman, Björn. Sveriges Skorstensfejarmästare, 08-663 58 60
- Boman, Lennart. Idrottsförvaltningen Stockholm, 508 47 235
- Carlstrand, Anders. Idrottsförvaltningen Stockholm, 508 28 403
- Claesson, Rune, Trafotek AB, 594 406 20
- Davidson, Anders. Orrefors, 0481-340 00
- Edlund, Annika. Alcro Beckers, 08-775 60 00
- Elg, Rutger, Tudor 0303-33 10 00
- Enberg, Lena., Fortum 671 83 85
- Forsberg, Bernt. Uppsala kommun, 018-727 40 00
- Gross, Ginte. ABB Cables, 0380-55 40 00
- Gustafsson, Claes. Bromma Skytteförening
- Davidson, Jonas. Bromma jaktskytteklubb
- Hansson, Johan. ABB Cables, 0380-55 40 00
- Hellström, Krister. Tudor, 0303-33 10 00

Hildeberg, Martin. Göteborgs Fyrverkerifabrik 031-48 74 00

Jarnryd, Kenneth. Räddningsverket, 08-590 083 40

Johansson, Rosa. Järfälla kommun, 580 291 28

Karlsson, Ragnhild. Miljöförvaltningen, 08-508 288 00

Lagerqvist, Björn. Båtbranschens riksförbund, 08-449 55 90

Linder, Björn. Linders Pyrotekniska, 0340-67 41 75

Lundén, Dag, Telia, 08-713 23 08

Malmsten, Holger. Nordiska Plaströrsgruppen, 08-783 81 96

Overrödder, Hans. Spånga Hässelby pistolklubb

Palm, Willy. Stockholmspolisens Skytteförening

Selander, Bo. Plåtslagarnas Riksförbund,

Söderberg, Björn. Hansson Pyrotech, 031-93 99 00

Söderberg, Åke. Luftfartsverket, 797 86 00

Söderman, Henry. Fortum Distribution, 08 - 671 7653

Westergren, Bo. Stockholm Vatten, 08-522 120 00

Åström, Bernt. Sportfiskarna.



**DENNA RAPPORT KARTLÄGGER** blyanvändningen i produkter (inflöde, ackumulerad mängd och utflöde) i Stockholm 2002. Resultaten visar att det finns cirka 40 000 ton bly i olika produkter i Stockholm. Utflödet domineras av fiskesänken och ammunition. Dock har dessa utflöden minskat kraftigt. Stor spridning sker också från bromsbelägg.

[www.miljoprogram.stockholm.se](http://www.miljoprogram.stockholm.se)



**MILJÖFÖRVALTNINGEN**

Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4, Box 8136, 104 20 Stockholm, Tfn. 08-508 28 800, [www.miljo.stockholm.se](http://www.miljo.stockholm.se)