



Sveriges geologiska undersökning

Mineralmarknaden



Tema: Bly

Omslagsbild: Hagelgevär och hagelpatroner. Årligen har i Sverige i samband med jakt ca 200 ton bly spridits i naturen. Efter år 2008 är det förbjudet att använda bly i ammunition, med undantag för skytte mot miljökungfång. Foto: Karl-Erik Alnavik, SGU

Tryck: Davidssons Tryckeri AB, 2006

FÖRORD

Detta är SGUs fjortonde rapport om mineralmarknaderna, vari ett urval metaller och mineralprodukter som har ekonomisk betydelse för Sverige finns representerade. De berör landet i egenskap av såväl råvaruproducent som råvarukonsument. Rapporten riktar sig främst till myndigheter, företag, organisationer, studerande och enskilda som har ett intresse av att översiktligt följa utvecklingen på mineralmarknaderna. Översikten är ett led i SGUs uppgift att bl.a. följa mineralhanteringen och utgör därvid en del av informationsutbytet mellan SGU och dess omvärld.

Rapporten har utarbetats av en grupp bestående av Åke Berg (programchef), Sven Arvidsson, Carl-Magnus Backman och Claes Ålinder. Som författare till temat "Bly" har medverkat Sven Arvidsson, Carl-Magnus Backman, Ulf Qvarfort, Olle Selinus och Christer Åkerman.

Uppsala i maj 2006

Lars Ljung
Generaldirektör

Åke Berg
Programchef

SGU
Program Mineralpolitiska utredningar

ISSN 0283-2038

Lämnat till tryckeriet 2006-05-24

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	KORT OM KONJUNKTURLÄGET m.m.	4
2	METALLMARKNADEN ÖVERSIKTLIGT	7
	2.1 Platinametallerna.....	7
	2.2 Guld	11
	2.3 Silver	13
	2.4 Koppar	14
	2.5 Bly	16
	2.6 Zink	18
	2.7 Aluminium.....	21
	2.8 Tenn	22
	2.9 Nickel	24
	2.10 Järnmalm	27
	2.11 Stål	30
	2.12 Övriga metaller (uran)	33
3	SVERIGE	35
4	TEMA BLY	38
	4.1 Historik	38
	4.2 Egenskaper och föreningar.....	39
	4.3 Biologiska effekter	40
	4.4 Bly i miljön	41
	4.5 Geologi och tillgångar	48
	4.6 Produktionsteknik	53
	4.7 Utbud	55
	4.8 Efterfrågan	60
	4.9 Handel	65
	4.10 Priser och lager	68
	4.11 Utbud och efterfrågan – tendenser	69
	FÖRKORTNINGAR OCH MÅTTENHETER	70
	TABELLER	71

1 KORT OM KONJUNKTURLÄGET

Den globala ekonomiska utvecklingen har sedan vår rapport i höstas varit osedvanligt god med stark utveckling främst i Kina, Indien, Asien och Ryssland/Östeuropa. Internationella Valutafonden (IMF) tror i sin senaste rapport att den genomsnittliga bruttonationalprodukten i världen, som förra året låg på 4,8 procent, såväl i år som nästa år kommer att öka med 4,9 procent. I Kina ökade förra året BNP med uppemot 10 procent, en utveckling som tros bli nästan lika stark i år och nästa år, även om den nyligen oväntade räntehöjningen där kan bidra till en något lägre ökningstakt. Nyligen meddelades att Kinas överskott i bytesbalansen ökade 132 procent till 160,8 miljarder dollar under helåret 2005. I Ryssland är tillväxten fortsatt hög och t.ex. NORDEA spår i sin senaste prognos från april att tillväxten där ligger kvar på ca 6 procent även i år, medan BNP i övriga Östeuropa tros ligga på mellan 4,4 (Tjeckien) och 10,8 procent (Lettland). BNP-utvecklingen i USA ligger på en ökningstakt om ca 3 procent. I kombination med i övrigt starka ekonomiska indikatorer höjde därför den amerikanska centralbanken (FED) den 10 maj styrräntan som väntat med 0,25 punkter till 5,0 procent. FED har därmed successivt vid varje möte höjt styrräntan från extremt låga 1 procent i maj år 2004. Även i Japan, världens näst största ekonomi, syns nu tecken på en tydlig ekonomisk uppgång. Särskilt positivt är där att hushållens konsumtion nu tenderar att öka påtagligt. I Västeuropa har i allmänhet ekonomierna inte ökat så kraftigt, men enligt många bedömare förutspås den ekonomiska utvecklingen även där stå inför en förbättring. Emellertid finns det hot mot den positiva ekonomiska utvecklingen. Prisökningarna på inte minst råolja men även på metaller har under främst de senaste månaderna varit extrema. En annan orosfaktor är USAs stora underskott i sin bytesbalans och statsbudget. Om internationella investerare, framför allt kinesiska och sydostasiatiska, snabbt skulle flytta om sina placeringar från USA-dollar till andra valutor finns stor risk för kraftig turbulens och negativa effekter för världsekonomin. Irans vägran att rätta sig efter världssamfundet vad gäller att avbryta landets urananrikning är en annan källa till geopolitisk oro och som inte minst bidragit till att kraftigt driva upp priset på råolja.

Råoljepriset, som så sent som i början av år 1999 låg så lågt som drygt 10 USD/fat, nådde i början av maj med priser på nära 75 USD/fat nivåer som inte setts sedan den s.k. oljekrisen åren 1979–80. När president Bush i början av maj meddelade att USA skulle "frysa" USAs påfyllning av landets strategiska reserver ledde det till en dämpande effekt på oljepriset. Läget får nog trots allt betecknas som labilt. Efter orkanen "Katrina", som slog ut en hel del av USAs raffinaderikapacitet, följs utvecklingen av råoljelagren och lagren för petroleumprodukter i USA mycket intensivt. Ett förnyat attentat mot oljeanläggningar i Nigeria samtidigt som ett eventuellt USA-anfall riktat mot urananrikningsanläggningar i Iran är skräckscenarior som vi knappast vill se framför oss. Den 10 maj överskred kopparpriset för leverans om tre månader för första gången någonsin 8 000 USD per ton, vilket innebar att kopparpriset hade ökat mer än fem gånger sedan år 2002. Den 12 maj noterades kopparpriset (cash) vid Londonbörsen till otroliga 8 788 USD per ton. Lagren av koppar ligger f.n. på endast några dagars världskonsumtion att jämföra med den mera normala nivån på flera veckor. Liknande siffror gäller för flera av basmetallerna. Även priset på ädelmetaller har ökat extremt mycket. Guldpriset uppvisade en uppgång från en bottennotering "i modern tid" år 1999 på drygt 250 USD per oz till den högsta noteringen på 26 år med nästan 730 USD per oz den 12 maj.

En stor del av de kraftiga prisuppgångarna på metaller kan tillskrivas spekulativa inslag med de gigantiska amerikanska pensionsfonderna som huvudaktörer, men man kan ändå inte bortse ifrån att den rådande fysiska efterfrågan på metaller är mycket stark och att lagren är extremt låga, varför många metallförbrukare nog har behov av att börja bygga upp sina lager om den starka konjunkturen består. När och om fonderna börjar sälja metaller, kan till en början resultatet bli en lika snabb prisrekyt neråt som den nu snabba prisuppgången, men mera intressant är nog på vilken nivå me-

tallpriserna därefter kan komma att stabilisera sig. Denna nivå lär nog visa sig ligga på klart högre nivåer än vad vi vant oss vid före de senaste prisuppgångarna. Prisrörelserna på metaller kommer sannolikt att vara "volatila" de närmaste månaderna. Vad gäller prisutvecklingen för metaller på lång sikt är tillgångar "under jord", dvs. vilka malmreserver som finns samt produktionskapacitet avgörande. Det finns i dagsläget inte några kända globala beräkningar gjorda som bygger på de metallpriser som nu gäller och med hänsyn till nyupptäckta malmfyndigheter. Från metallprospektering till konstaterad malmreserv och start av en gruva är tiden lång, ofta 5–15 år och till detta skall kanske utbyggnad av metallverkskapacitet ske. Om den ekonomiska expansionen i t.ex. Indien och Kina fortsätter i nuvarande takt kommer sannolikt detta att ställa enorma krav på kapacitetsökningar i gruv- och metallindustrin, en kapacitetsutbyggnad som alltså troligen kommer att ta sin tid. I Sverige är intresset för prospektering mycket stort och nya gruvor är planerade eller har redan öppnats, en utveckling av stor betydelse inte minst för vissa glesbygder i landet.

En avgörande faktor för den globala ekonomins utveckling kan som nämnts vara oljeprisets utveckling. Iran producerar ca fyra miljoner fat råolja per dag, en betydande del av världsproduktionen. Förutom attentaten i Nigeria har på senare tid oljemarknaden även oroats av att man i Bolivia förstatligar landets oljeproduktion. Samtidigt uppger Venezuela att man avser införa en ny skatt på oljeproduktion.

Sedan ovanstående skrevs har den finansiella internationella marknaden bestämt sig för att ta fasta på Federal Reserves varningar om att fortsatta räntehöjningar kan komma. Resultatet blev kraftiga börsras, såväl på aktier som på metaller. Mot bakgrund av den starka världsekonomin och stora efterfrågan på metaller, bör dock prisfallen på vissa metaller tills vidare betraktas som en välbehövlig korrektion neråt och det återstår som nämnts att se var den nya eventuella jämviktsnivån lägger sig.

BNP-tillväxt och inflation

Källa: Nordea; "Ekonomiska Utsikter", april 2006

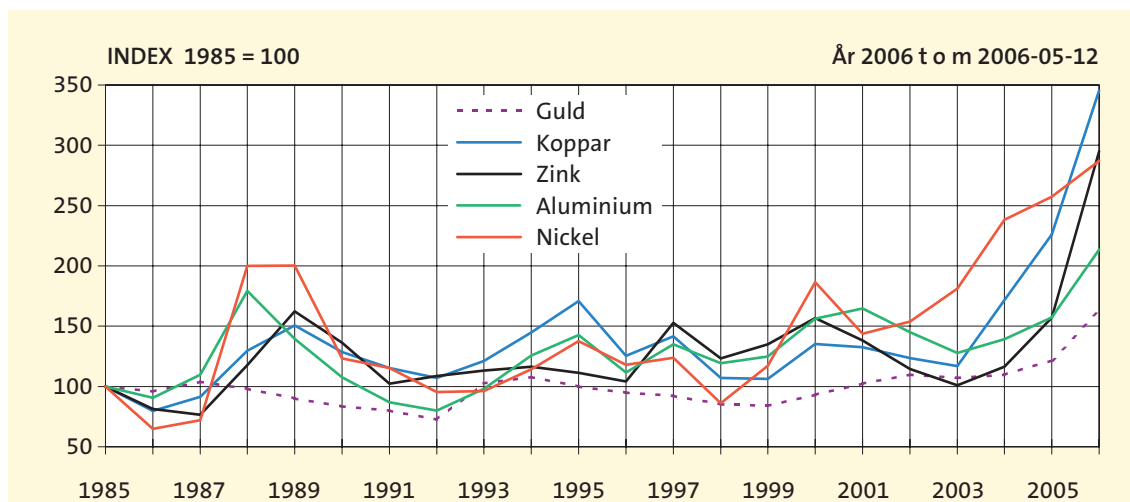
	BNP ändring, %					Inflation ändring, %				
	2004	2005	2006P	2007P	2008P	2004	2005	2006P	2007P	2008P
Världen ¹⁾	4,9	4,3	4,3	3,8	3,9	3,3	3,2	3,1	2,8	2,6
G3 ²⁾	3,1	2,6	2,9	2,2	2,3	2,0	2,3	2,2	2,0	1,9
USA	4,2	3,5	3,3	2,5	2,8	2,7	3,4	3,0	2,5	2,2
Japan	2,3	2,7	3,0	2,1	1,7	0,0	-0,3	0,5	0,7	0,9
Euroområdet	1,8	1,4	2,3	1,8	2,0	2,1	2,2	2,1	2,1	2,0
Tyskland	1,1	1,1	2,0	0,8	1,3	1,8	1,9	1,7	2,5	1,6
Frankrike	2,1	1,4	2,3	2,2	2,3	2,3	1,9	2,1	2,0	2,0
Italien	0,9	0,1	1,3	1,2	1,4	2,2	2,2	2,3	2,1	2,2
Spanien	3,1	3,4	3,5	2,8	3,0	3,1	3,4	3,3	3,0	2,8
Holland	1,7	0,9	2,6	2,2	2,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,6
Belgien	2,1	1,5	2,3	2,0	2,1	1,9	2,5	2,0	1,8	1,8
Österrike	2,4	1,9	2,2	1,8	2,1	1,9	2,2	2,1	1,8	1,9
Portugal	1,2	0,3	1,0	1,0	1,3	2,5	2,1	2,8	2,3	2,3
Grekland	4,7	3,7	3,5	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0
Finland	3,5	2,1	3,9	2,8	3,2	0,2	0,9	1,3	1,5	1,6
Irland	4,5	4,0	5,0	4,5	5,0	2,3	2,2	2,6	2,5	2,7
Danmark	1,9	3,1	2,9	2,2	2,5	1,2	1,8	1,9	1,7	1,9
Sverige	3,7	2,7	3,6	2,9	2,7	0,4	0,5	1,1	1,6	2,2
Norge	3,8	3,7	2,8	2,1	2,6	0,4	1,6	2,4	1,6	2,2
Storbritannien	3,2	1,8	2,3	2,4	2,5	1,3	2,1	1,9	1,9	1,9
Schweiz	2,1	1,9	2,3	1,9	2,1	0,8	1,2	1,0	1,4	1,8
Ryssland	7,2	6,4	5,7	5,0	4,4	10,9	12,6	10,4	9,2	8,0
Polen	5,3	3,2	4,7	4,3	3,9	3,6	2,1	1,4	2,2	2,5
Tjeckien	4,7	6,0	4,4	4,0	3,6	2,8	1,9	2,6	3,0	3,6
Ungern	4,6	4,1	4,6	4,3	4,0	6,7	3,6	1,4	3,1	3,5
Estland	7,8	9,8	8,2	6,8	6,5	3,1	4,1	3,5	2,5	2,4
Lettland	9,5	10,8	9,4	8,6	8,0	6,2	6,8	5,9	5,2	4,0
Litauen	7,0	7,4	6,9	6,4	6,5	1,2	2,7	2,8	3,1	3,3
Kina	10,1	9,9	9,0	8,5	8,0	3,9	1,8	1,7	1,5	1,2
Asien-7 ³⁾	8,4	8,3	7,7	7,3	7,0	4,7	3,4	3,6	3,2	3,0
Latinamerika-3 ⁴⁾	5,3	3,6	4,0	3,4	3,4	5,8	6,3	5,5	4,9	4,9

¹⁾ Vägt genomsnitt av länderna i denna tabell. Omfattar 81,7% av världens BNP. Vikten är beräknad utifrån köpkraftskorrigerade BNP-nivåer

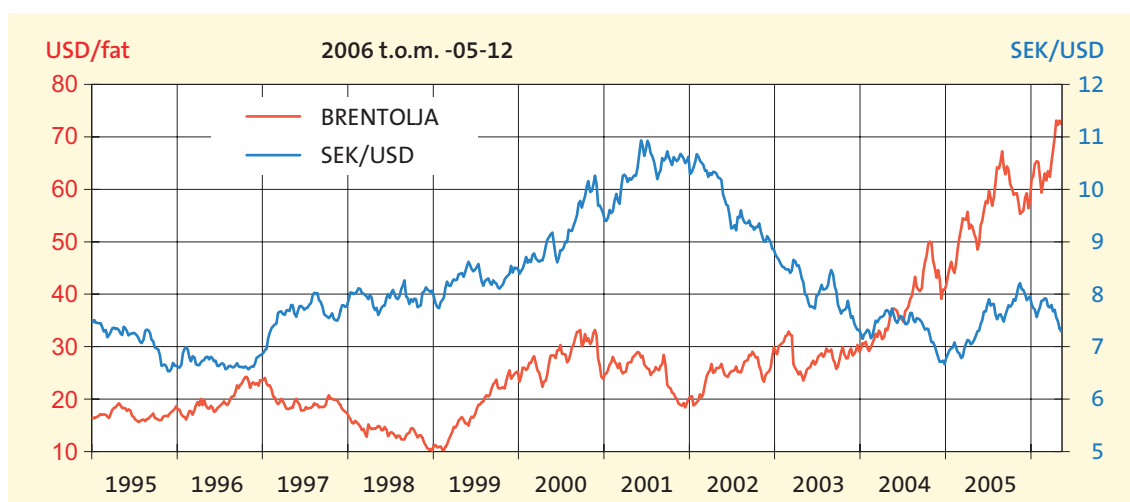
²⁾ USA, Japan och Euroområdet ³⁾ Kina, Indien, Indonesien, Malaysia, Filippinerna, Sydkorea och Thailand, ⁴⁾ Argentina, Brasilien och Mexiko

INDEX FÖR PRISUTVECKLING PÅ VISSA METALLER ÅREN 1985–2005

(SEK, nominella värden årsmedeltal)

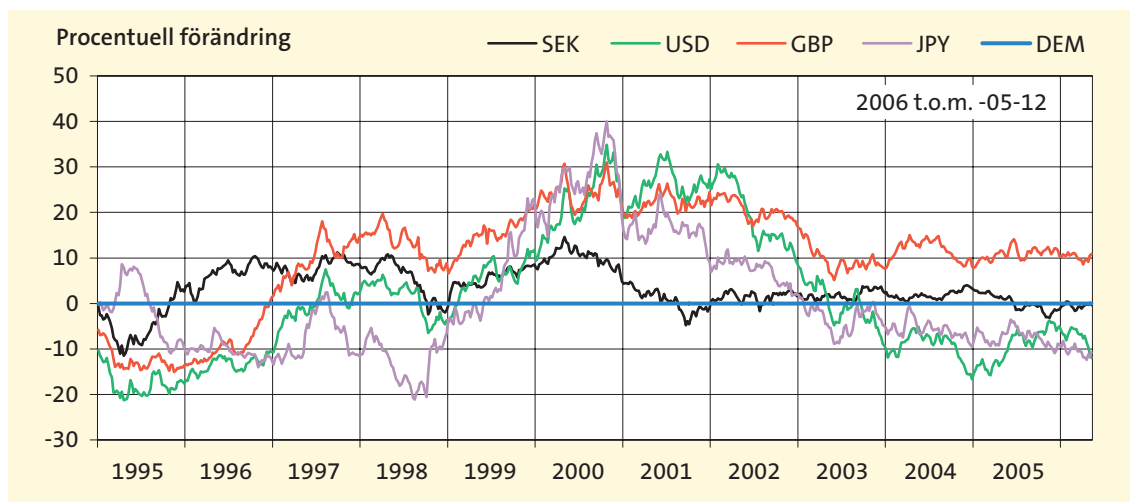


UTVECKLINGEN AV RÅOLJEPRIS OCH DOLLARKURS ÅREN 1995–2005 (veckomedeltal)



UTVECKLINGEN AV VISSA VALUTAKURSER JÄMFÖRT MED D-MARK (INDEX JAN 1994 = 0)

(Efter januari år 1999 har kursen för D-mark beräknats med en faktor 1,95583 mot kursen på EURO)



Källa: Diagrammen ovan sammanställda av SGU

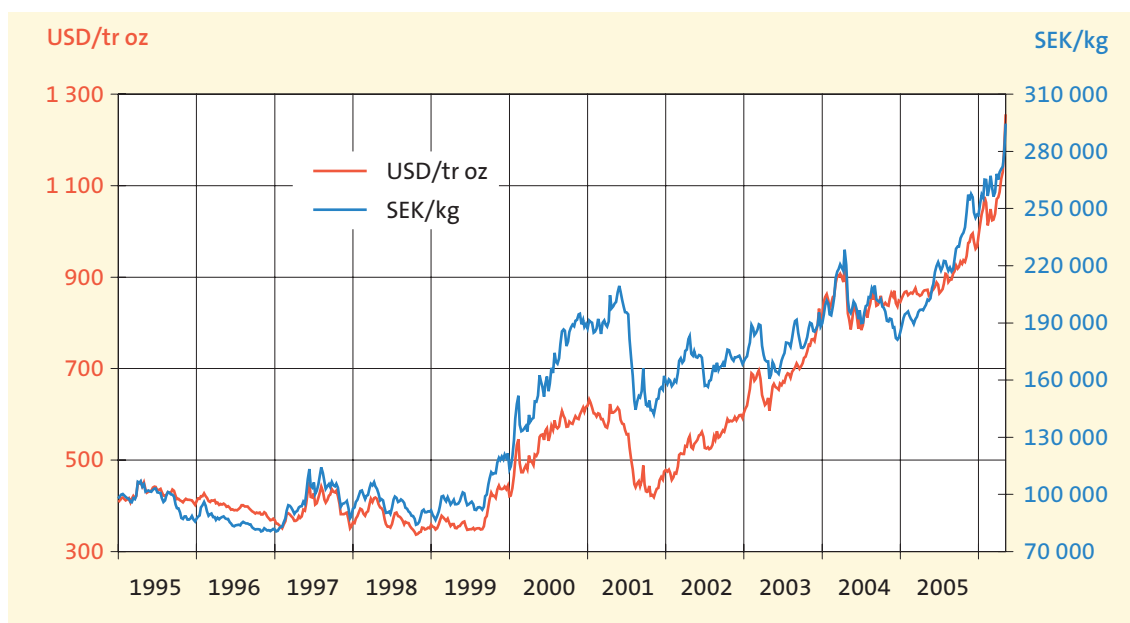
2 METALLMARKNADEN ÖVERSIKTLIGT

2.1 Platinametallerna

Platina

Platinapriset har stigit relativt regelbundet under de senaste fyra åren. Under första delen av 2005 var ökningen måttlig, men den tog fart under andra delen av året. Under 2006 höll sig priset under januari–mars mellan 1 000 och 1 080 USD per oz, men har sedan ökat ytterligare. Under maj ökade priset från 1 147 USD per oz till 1 325 USD per oz under de två första veckorna och ”all time high” noterades under flera dagar. Skälen till prisökningar, som vissa dagar uppgått till över 60 USD per oz, har varierat, men ökat oljepris, förväntad räntehöjning i USA och försvagad dollarkurs är skäl som angetts. Även när oljepriset sjönk under 70 USD per fat under några dagar i början på månaden och metallpriserna sjönk fortsatte platinapriset att öka. Priset ökade med 14 procent under de två första veckorna i maj. Till en del anses ökningen motiverad av förväntad ökad efterfrågan under året, som marknaden väntat skulle bekräftas i Johnson Mattheys årsrapport ”Platinum 2006” som publicerades måndagen den 15 maj på eftermiddagen. Många analytiker pekar dock på att det i många fall är fonder som köper platina

PRISUTVECKLINGEN FÖR PLATINA VID LONDON BULLION MARKET



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 15 maj)			Dagspris
PÅ PLATINA	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/troy oz	528,93	539,24	691,18	845,59	896,52	982,00	1 325,00	1 070,57	1 290,00
SEK/kg	175 200	167 932	179 152	199 848	215 983	244 814	308 883	264 512	303 540

TILLFÖRSEL OCH ANVÄNDNING AV PLATINA (ton)

	2002	2003	2004	2005
Tillförsel				
Sydafrika	138,1	144,0	154,6	159,3
Ryssland	29,6	32,6	26,4	26,7
Nordamerika	11,0	9,2	12,0	10,6
Övriga	4,2	7,0	7,9	8,4
Totalt	182,9	192,8	200,9	205,0
Tillförsel - bilkatalysatorer	17,8	20,1	21,9	24,9
Total tillförsel	200,7	212,9	222,8	229,9
Användning				
Bilkatalysatorer	78,4	101,7	110,7	120,1
Kemisk industri	9,3	10,0	10,1	10,0
Elektrisk industri	12,0	8,1	9,3	11,0
Glasindustri	8,1	6,6	9,0	9,8
Investerare	2,8	0,4	1,3	0,4
Smyckeindustri	86,5	78,1	67,2	62,8
Petroleumindustri	4,2	3,7	4,7	5,0
Övriga	14,6	14,6	14,6	14,5
Total användning	215,9	223,2	226,9	233,6
Differens	-15,2	-10,3	-4,1	-3,7

Källa: Johnson Matthey

Tillförseln av platina uppgick under 2005 till 229,9 ton om tillförseln från skrotade bilkatalysatorer räknas in. Tillförseln av ny platina uppgick till 205 ton. Av detta kom 159,3 ton (78 procent) från Sydafrika. Från Ryssland kom 26,7 ton (13 procent). Tillförseln från skrotade bilkatalysatorer ökar år från år och speglar framför allt att mängden bilar med katalysatorer som skrotas nu är allt större. Det är särskilt i USA som denna tendens är uppenbar. Då det gäller användningen av platina domineras denna i allt högre grad av bilindustrin, som 2002 använde 78,4 ton för att under 2005 nå 120,1 ton, en ökning om 53 procent på tre år. Bilindustrins andel av den totala platinanvändningen var 36 procent 2002, 46 procent 2003, 49 procent 2004 och 51 procent 2005. Användningen ökar således trots ökande pris på platina. Det därefter största användningsområdet är i smycken. Denna användning minskar dock, från 86,5 ton 2002 till 62,8 ton 2005. Orsaken är det höga priset. Japan var länge det land som använde mest platina för smycken. Under 1996 användes 46 ton för detta ändamål i Japan, men efter hand som tiderna blev kärvare i landet minskade användningen till 22,9 ton 2002 och 17,1 ton 2005. En allt större andel togs över av Kina, men även i detta land har användningen minskat de senaste åren till följd av de stigande priserna.

Lonmin som är det tredje största företaget som utvinner platinametaller i Sydafrika planerar att utöka sin produktion genom att ta bort flaskhalsar i produktionskedjan. Genom att investera 10 miljoner USD i en förstudie kommer företaget inom ett år att få en klar bild av läget. Tanken är att öka produktionen från nuvarande 2,5 miljoner oz per år till 3,5–4 miljoner oz per år till år 2010.

Lonmin har tvingats stänga en av sina ugnar i Marikana i Sydafrika på grund av läckage. Det kommer sannolikt att påverka företagets produktion under året negativt.

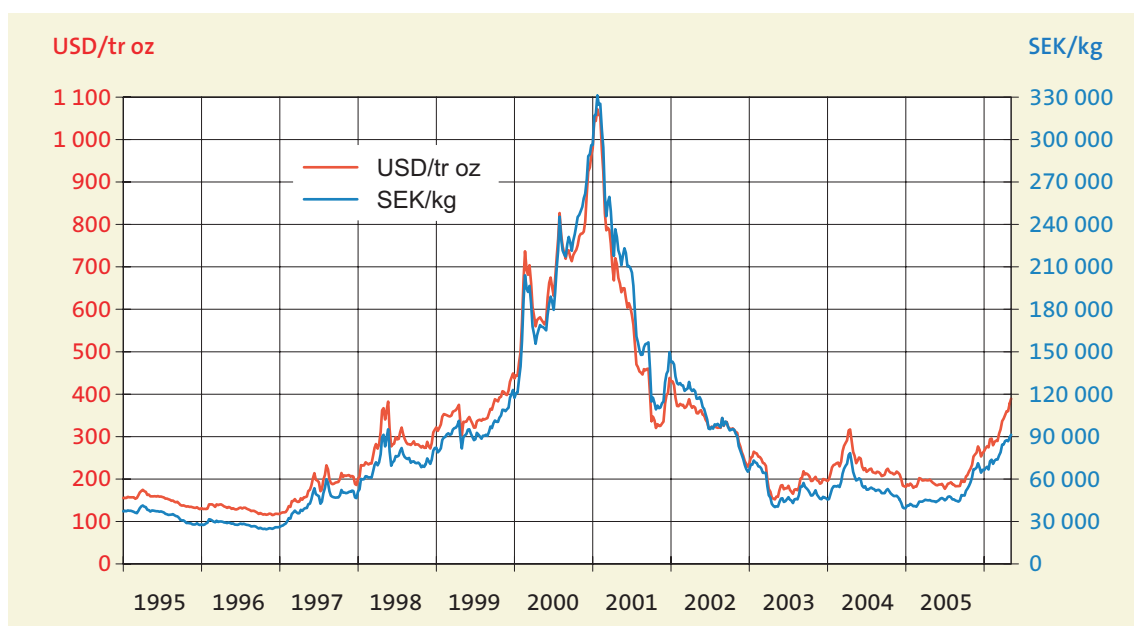
Zimbabwes president Robert Mugabe har nyligen deklarerat att han strävar efter att ta kontroll över de utländska investeringarna i landet med 51 procent. Han har också uttalat att han är beredd att ersätta företagen bara till en viss del för den del som staten tar över. Det har på vissa håll tolkats som om han betalar bara hälften av värdet. Även om produktionen av platinametaller är mycket mindre i Zimbabwe än i Sydafrika är det troligt att inskränkningar i produktionen kommer att påverka världsparproduktionen. Impala har produktion i Zimbabwe sedan ett antal år.

Ett sydafrikanskt gruvföretag, Ridge Mining, har beslutat att börja anlägga en gruva vid

Blue Ridge nära Groblersdal i Sydafrika. Arbetena planeras påbörjas efter sommaren i år. Gruvan beräknas producera 3,8 ton platinametaller per år under 18 år. Företaget har tecknat ett avtal med Impala Refining Services om att leverera slig till deras raffinaderi för att framställa metallerna.

North American Palladium har haft driftstörningar i sin gruva Lac des Îles i norra Ontario. Det var läckage från avfallsdammen som orsakade översvämning vid krossarna och kvarnarna så att reglerutrustningen kortslöts. Produktionen vid gruvan föll under 2005 med 43 procent till 5,5 ton palladium. Under 2006 förväntas högre produktion då underjordsbrytning kommer att leda mot områden med högre halter (6,62 g palladium per ton).

PRISUTVECKLINGEN FÖR PALLADIUM VID LONDON BULLION MARKET

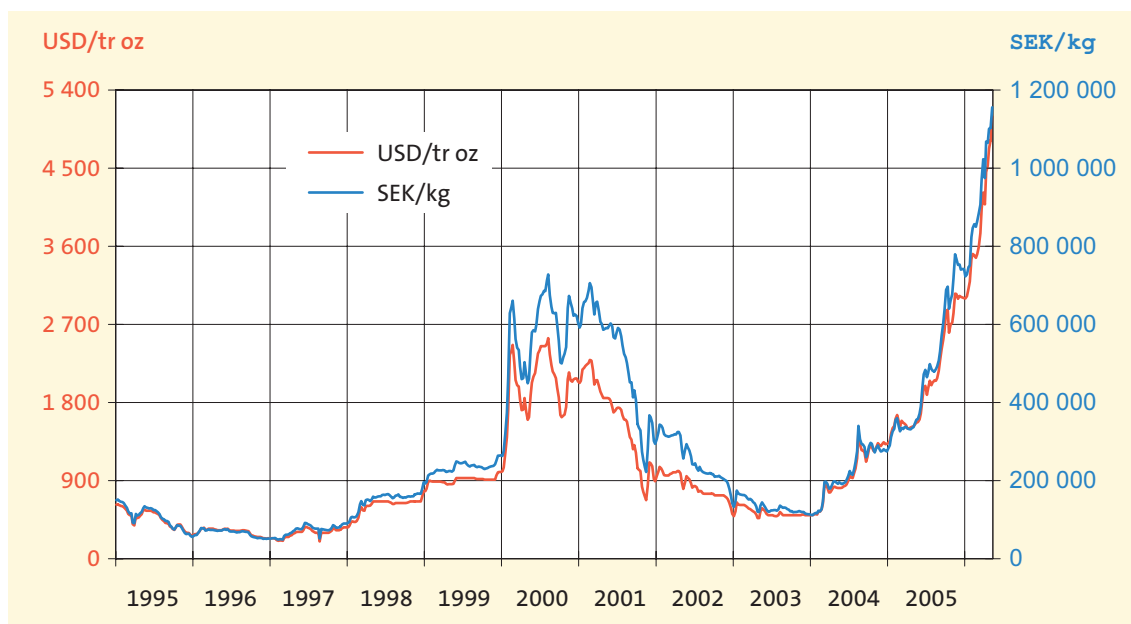


PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 15 maj)			Dagspris
PÅ PALLADIUM	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/troy oz	603,74	337,53	200,52	230,26	201,12	261,00	404,00	313,53	367,00
SEK/kg	198 137	106 168	52 272	54 572	48 547	64 738	94 180	77 408	86 356

Palladiumpriset har utvecklats betydligt lugnare än platinapriset. Metallen har snarare visat likheter med guld och silver än platina. Priset ökade måttligt under senare delen av 2005 till 253 USD per oz. Ökningen fortsatte sedan in i 2006 då 300 USD per oz passerades i börja av februari, men det sjönk snabbt åter under denna nivå. I mars ökade dock priset över 300 USD och det fortsatte efter hand uppåt. Ökningen under de två första veckorna i maj var 5 procent. Priset nådde i slutet på andra veckan upp till 400 USD per oz.

Bland företagen noteras att Norilsk producerade 24,1 ton palladium och 5,7 ton platina under första kvartalet i år.

PRISUTVECKLINGEN FÖR RODIUM ENL. JOHNSON MATTHEY, EUROPA



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 15 maj)			Dagspris
PÅ RODIUM	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/troy oz	1 573	838	530	984	2 061	3 000	5 375	3 848	5 375
SEK/kg	519 266	255 108	133 526	223 861	485 979	719 716	1 223 278	918 242	1 223 278

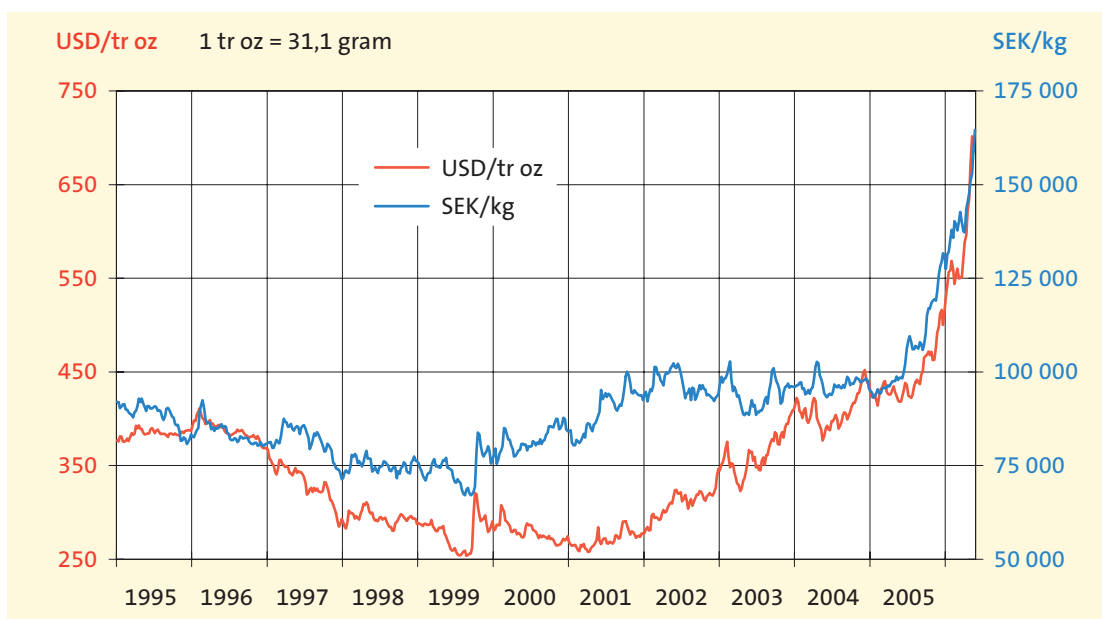
Rodiumpriset har i stort sett ökat konstant sedan årsskiftet 2003/2004 då priset var 500 USD per oz. Vid senaste årsskiftet var rodiumpriset 3 000 USD per oz, vilket innebär att priset sexfaldigats på två år. Priset har fortsatt stiga under 2006 och under de två första veckorna i maj steg det från 4 800 USD per oz till 5 300 USD per oz, en ökning på 10 procent.

Det tillfördes 27,7 ton rodium under 2005. Av detta var 23,5 ton primärt rodium. Resterande mängd kom från återvinning av metallen från skrotade bilkatalysatorer. Av den primära rodium-tillförseln kommer 83 procent från Sydafrika och 12 procent från Ryssland. Den allra största delen av allt rodium, närmare bestämt 87 procent, används i katalysatorer i bilindustrin. Under 2004 var det underskott i marknadsbalansen mellan tillförsel och användning med en dryg procent. Under 2005 var underskottet nära fem procent.

2.2 GULD

Man får gå tillbaka till den s.k. oljekrisen (den andra) åren 1979–80 för att finna en lika våldsam prishöjning på guld som ägt rum under särskilt det senaste halvåret. Den 10 maj bröt priset på guld för första gången på 26 år igenom nivån 700 USD per oz och den 11 maj noterades ett pris på guld så högt som 727,20 USD per oz i New York. Räknat i svenska kronor och med då rådande dollarkurs innebar detta drygt 170 000 SEK/kg, ett guldpris aldrig skådat i Sverige. Geopolitisk oro och kraftigt stigande råoljepriser med tilltagande oro för inflation är de främsta förklaringsvariablerna till ”prisrallyt”. Dessutom tillkommer, särskilt under den senaste tiden, starka inslag av spekulativa köp och s.k. teknisk handel av de mycket köpstarka och internationellt agerande pensionsfonderna. Försvagning av dollarkursen har också bidragit till att driva upp guldpriset och då inte minst i kombination med farhågor för en ytterligare och kanske kraftig dollarkursförändring mot bakgrund av USAs underskott i bytesbalans och statsbudget. Det har även spekulerats i att centralbankerna skulle kunna börja nettoköpa guld i stället för som under en lång följd av år agera som nettosäljare.

PRISUTVECKLINGEN FÖR GULD
(veckomedelvärde London Bullion Market)



Priser på guld (em fix)	Medeltal år:					År 2006 t.o.m. 15 maj			Dagspris 2006-05-15
	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	
USD/tr oz	271,05	309,68	363,36	409,18	444,95	524,75	725,00	579,69	687,50
SEK per kg	90 112	96 573	94 232	96 577	107 282	130 158	169 011	143 176	161 770

En bidragande orsak till att guldpriset under de senaste åren har tagit sig igenom det tidigare ”tak” på drygt 400 USD per oz, torde dock även vara det faktum att nyproduktionen av guld från gruvor under en lång följd av år har legat lägre än den fysiska efterfrågan från guldsmedsbranschen och annan tillverkningsindustri (se även tabell nästa sida). År 2005 uppgick den totala gruvproduktionen av guld i världen till 2 519 ton, en måttlig ökning med knappt 2 procent. Samtidigt uppgick den totala fysiska efterfrågan (exklusive nettoefterfrågan genererad av finansiella instrument och investeringar) uppgick till summa 3 280 ton. Den globala gruvproduktionen av guld har dessutom under 2000-talet tenderat att minska något, från i storleksordning ca 2 600 ton till dagens nivå på drygt 2 500 ton. Stigande metallpriser leder till ökande prospekteringsaktiviteter, vilket har märkts

inte minst i Sverige. I sin årliga rapport räknar Gold Fields Minerals Services Ltd (GFMS) med en påtaglig ökning av den globala gruvproduktionen av guld i år, allteftersom nya stora gruvprojekt i Australien och USA kommer i drift.

Trots en relativt hög genomsnittlig prisnivå år 2005 låg efterfrågan på guld till guldsmeden med 2 712 ton tämligen högt och ökade för tredje året i rad. Enligt GFMS som gjort utbuds- och efterfrågebalansen nedan, mattades dock efterfrågan från guldsmedesbranschen under fjärde kvartalet. Efterfrågan på guld till guldsmeden var stor särskilt från tillväxtländerna Kina och Indien samt från Mellanöstern där man kunde åtnjuta kraftiga intäktsökningar från stigande råoljepriser. Under år 2005 var nettoförsäljningen av guld från centralbankerna ovanligt stor, men trots detta sågs alltså relativt stora prisökningar under året. En bidragande orsak till prisrallyt på guld i år är att centralbankerna har minskat och kommer att avsevärt minska sina nettoförsäljningar av guld under första halvåret i år. Utbudet av gulds-krot sågs öka tämligen lite under förra året, vilket tros bero på att säljare kan ha avvaktat att priset på guld skulle stiga (ännu) högre. Investerings efterfrågan ökade kraftigt under år 2005 eller från ett nettoutbud 59 till en nettoefterfrågan på 364 ton. En starkare valuta i Japan bidrog, men det var först i september, när följderna av orkanen Katrina och dess påverkan på oljepriserna blev tydlig som guldpriset tog fart uppåt.

UTBUDS- OCH EFTERFRÅGEBALANS FÖR GULD ÅREN 1996–2005, ton

UTBUD	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Gruvproduktion	2 375	2 493	2 542	2 574	2 591	2 621	2 588	2 592	2 470	2 519
Centralbankers mfl nettoutbud	279	326	363	477	479	520	547	617	469	656
Skrot (återvunnet material)	644	631	1 105	615	616	713	840	943	848	861
Net producer hedging	142	504	97	506	-	-	-	-	-	-
Indikerat investeringsutbud	83	257	-	-	323	33	-	-	59	-
Totalt utbud	3 523	4 211	4 107	4 172	4 009	3 887	3 975	4 152	3 846	4 036

EFTERFRÅGAN

Industriell efterfrågan:

<i>Guldsmeden</i>	2 830	3 287	3 164	3 132	3 196	3 001	2 653	2 477	2 613	2 712
<i>Övrigt</i>	484	561	567	592	557	474	481	513	550	568
Total industriell efterfrågan	3 314	3 848	3 731	3 724	3 753	3 475	3 134	2 990	3 163	3 280
Bar hoarding	209	362	174	269	242	261	264	180	256	261
Net producer hedging	-	-	-	-	15	151	412	270	427	131
Indikerad investerings efterfrågan	-	-	203	179	-	-	165	712	-	364
Total efterfrågan	3 523	4 210	4 108	4 172	4 010	3 887	3 975	4 152	3 846	4 036

Källa: "Gold Survey 2006" av Gold Fields Mineral Services Ltd (GFMS).

Anm. Net producer hedging är nettoändringar i den fysiska marknadens utbuds- och efterfrågeförhållanden som kommer av ändringar i gruvföretagens "gold loans", "forwards" och positioner i optionshandel. Eller grovt förenklat: nettopåverkan på det fysiska utbudet av guldmetall hänförlig till användandet av vissa finansiella instrument.

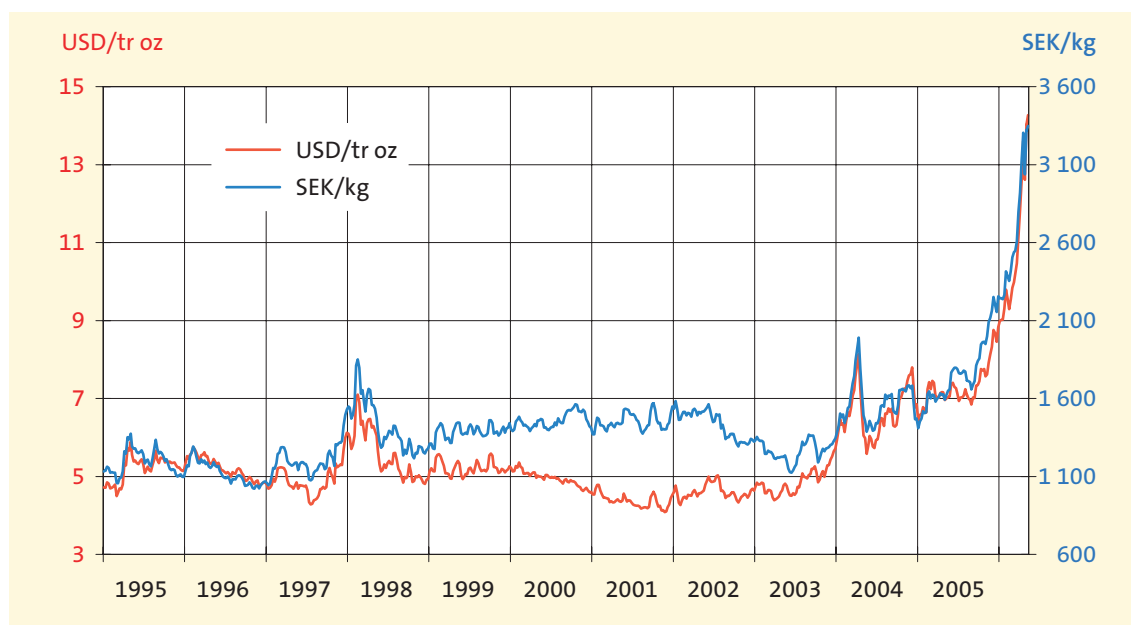
En lönsamhetsstudie som Lappland Goldminers låtit Outokumpu Technology göra och som presenterades i januari, visar att vid dåvarande guldpris utgjorde produktionskostnaden vid guldfyndigheten Fäbodliden bara en tredjedel av försäljningsvärdet. "Det ser ut att bli en mycket lönsam verksamhet, 85 procent av det guld som utvinns i världen har högre produktionskostnader", säger Lappland Goldminers vd Karl-Åke Johansson. Bolaget går nu vidare i arbetet med att ordna de tillstånd som krävs för att börja bryta guld och silver i dagbrott i Fäbodliden, fyra mil väster om Lycksele. Fyndigheten ligger längs "gulddinjen" i Västerbotten där flera andra intressanta fyndigheter prospekteras och gruvstarten ska enligt bolagets planer ske om två-tre år. Bolaget räknar med att kunna få fram närmare tio ton rent guld om året under minst fem års tid. Provbörningar i djupare skikt visar att det finns mer malm som är lönsam att bryta, vilket gör att gruvan kan leva i åtskilliga år, uppger Lappland Goldminers i ett pressmeddelande.

2.3 SILVER

Liksom vad gäller många övriga metaller har priset på silver sett en rekordartad prishöjningstakt sedan förra året. Silverpriset har i stort sett fördubblats sedan förra sommaren och priset på silver nådde fredag den 12 maj med 15,17 USD per oz sin högsta nivå på ett kvarts sekel i New York. På måndag den 15 maj har vid lunchtid priset i London emellertid sjunkit med 12 procent till 13,53 per oz och en i och för sig inte oväntad prisrekyt neråt förefaller ha inletts. Liksom vad gäller övriga ädelmetaller och basmetaller är nu frågan kanske snarare om och på vilken nivå priset kan komma att någorlunda stabilisera sig. Bakgrunden till silverprisets uppgång har varit densamma som för koppar och guld: kort sagt stark fysisk efterfrågan, stort intresse från hedgefonder med spekulativa inslag och en sjunkande dollarkurs.

PRISUTVECKLINGEN FÖR SILVER

(veckomedelvärde London "spot")



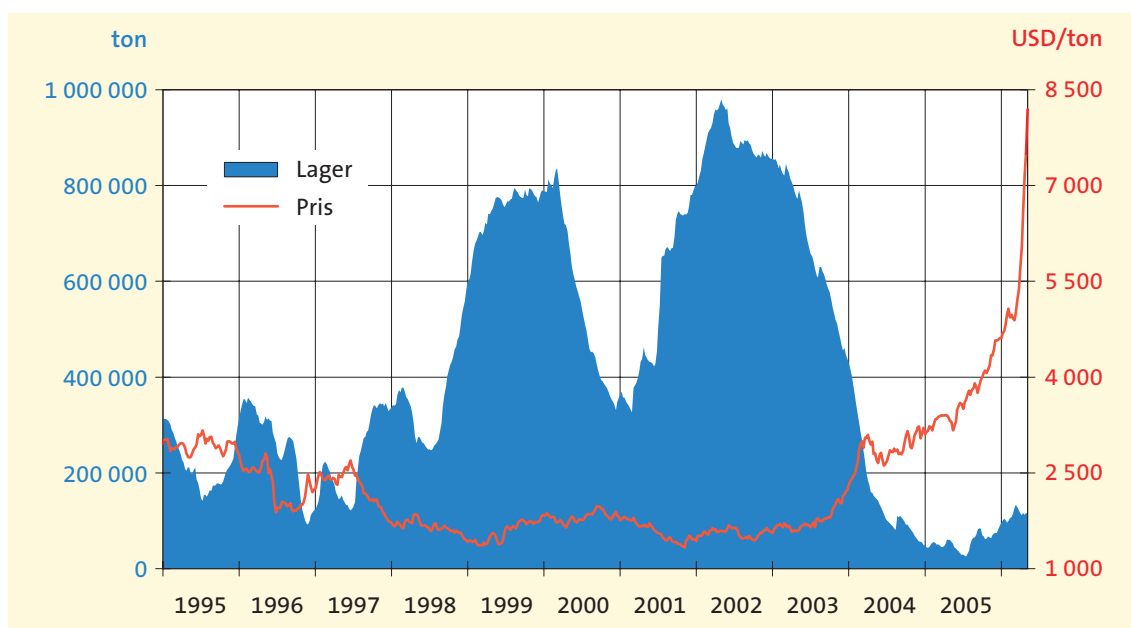
Priser på	Medeltal år:					År 2006 t.o.m. 15 maj			Dagspris
SILVER (em fix)	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/tr oz	4,37	4,60	4,88	6,66	7,32	8,83	14,94	10,76	13,25
SEK/kg	1 451	1 435	1 264	1 570	1 763	2 166	3 483	10,76	3 188

Utöver nämnda faktorer tillkommer som pådrivande för silverpriset bildandet av en "silverfond" den 28 april, med engelska Barclays Capital som finansiär och garant. Fonden är tänkt att underlätta investeringar i silvermetall och investerarna behöver inte fysiskt befatta sig med transport och förvaring av metallen. Fonden kallas Shares Silver Trust och är en s.k. exchange-traded fund (ETF). Köp av en andel innebär 10 oz silver (1 oz är ca 31,1 gram). Intresset för fonden har varit stort och förhandsdiskussioner och spekulationer har bidragit till att silverpriset bröt igenom 12-dollarsnivån och gick upp till 14 USD per oz. Enligt en rapport från RBC Capital Markets hade fondandelarna inledningsvis en strykande åtgång – under de tre första dagarna sålde denna investment bank 5 miljoner andelar till ett värde av ca 700 miljoner dollar och ett pris på i genomsnitt ca 14 USD per oz. RBC påpekar emellertid att detta betyder att vissa andelar bytte ägare flera gånger. RBC bedömde i början av maj att kvantiteten silver som kommer att innehas via ETF blir ca 80 miljoner oz.

2.4 KOPPAR

Under en lång följd av år förmådde kopparpriset inte annat än kortare perioder nå över nivån 3 000 USD/ton, men sedan åren 2001 och 2002 har priset på koppar snart sagt sexdubblats (5,6 gånger). Det tog drygt ett år under 2005 för kopparpriset att stiga från nivån 3 000 USD/ton till 5 000 USD/ton, men i år steg kopparpriset på bara en månad, från mitten av april till den 12 maj, med ca 3 000 USD/ton till 8 788 USD/ton eller ca 64 000 SEK/ton. Denna prisnivå motsvarar i reala termer det högsta kopparpriset på uppemot hundra år. Den omedelbara orsaken till kopparprisets rusning den 12 maj och dagarna innan, var att dollarkursen började falla kraftigt. Dollarkursen som gradvis försämrats under året, har dock redan tidigare under året varit en av orsakerna till att kopparpriset skjutit i höjden. Prisökningen på koppar är visserligen enorm och många undrar nu om det inte är frågan om en "bubbla" där spekulanter och fonder drivit upp priset till en orealistisk nivå. Fondernas roll ska givetvis inte bortförklaras, men även fondhandlarna grundar (förhoppningsvis) sina köpbeslut på fundamentala faktorer. Som framgår av diagrammet nedan har börslagren av koppar sedan år 2004 legat på extremt låga nivåer, motsvarande bara några dagars konsumtion, samtidigt som de totala lagren i världen i dagsläget motsvarar bara ett par veckors världskonsumtion (se även tabell på nästa sida).

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR KOPPAR
(priser är veckomedeltal LME "cash", lager är veckoslutsnoteringar)



Priser på koppar	Medeltal år:					År 2006 t.o.m. 15 maj			Dagspris 2006-05-15
	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	
USD/ton	1 577	1 557	1 779	2 867	3 683	4 536	8 788	5 549	8 185
SEK/kg	16 257	15 133	14 316	21 039	27 706	35 083	63 713	42 534	59 897

Faktum är att efterfrågan på koppar är mycket stark, beroende på främst Kinas kraftiga tillväxt. Vid kopparkonferensen i Chile meddelades att den kinesiska kopparkonsumtionen ökade med 87 procent de senaste fem åren, att jämföras med världskonsumtionen som ökade med drygt 14 procent. Ekonomierna utvecklas starkt även i Indien, Sydostasien och USA, samtidigt som EU och

särskilt Japan (världens näst största ekonomi) ser ut att komma tillbaka med styrka. I en situation med extremt låga lagernivåer blir utbudsstörningar starkt prispåverkande. Kopparkonstruktionen har drabbats av ett flertal strejker, exempelvis deklarerade i mars Grupo México force majeure för kontrakt gällande koppar och molybden på grund av en flera veckor lång strejk vid koppargruvan La Caridad (årsproduktion 140 000 ton) som fortfarande pågick i början av maj. Rapporter om lägre produktion än väntat har i detta läge också bidragit till att pressa upp kopparpriset, här kan nämnas att Antofagastas under våren har meddelat att produktionen vid gruvan Los Pelambres sannolikt kommer att producera fyra procent mindre koppar i år, på grund av sjunkande kopparhalter och stigande kostnader. Liksom vad gäller ädelmetaller har oljeprisets uppgång haft en drivande effekt även på kopparpriset. Kopparkonsumtionen brukar dessutom säsongmässigt öka under andra kvartalet.

Utbuds- och efterfrågebalans för koppar i f.d. "Västländerna" åren 2003–2007 (tusen ton)

	2003	2004	2005	2006(P)	2007(P)
Gruvproduktion	11 076	11 933	12 133	12 903	13 875
Nettohandel m. "öst"	-561	-745	-1 227	-1 300	-1 400
Primär raffinaderiproduktion	10 345	10 553	10 703	11 785	12 654
Sekundär produktion	1 161	1 136	1 188	1 218	1 242
Totalt raffinaderiproduktion	11 506	11 689	11 891	13 003	13 896
Nettohandel med metall m. "öst"	-304	-313	-193	-295	-250
Totalt utbud av kopparmetall¹⁾	11 202	11 376	11 698	12 708	13 646
Totalkonsumtion av kopparmetall	11 536	12 224	11 736	12 653	12 977
Lagerändringar tot. Netto	-334	-848	-38	55	669
Totala lager (ton)	1 336	488	451	506	1 175
Totala lager (veckokonsumtioner)	6,0	2,1	2,0	2,1	4,7

Källa: utdrag från "Base Metals Monthly" april 2006 (Metal Bulletin Research) baserat på WBMS, ICSG och MB

Anmärkning: Förluster vid smältverk och raffinaderier samt lagerändringar av koncentrat och blisterkoppar är ej medtagna varför kolumnerna ej är direkt summerbara

¹⁾ Exklusive ändringar i kommersiella lager

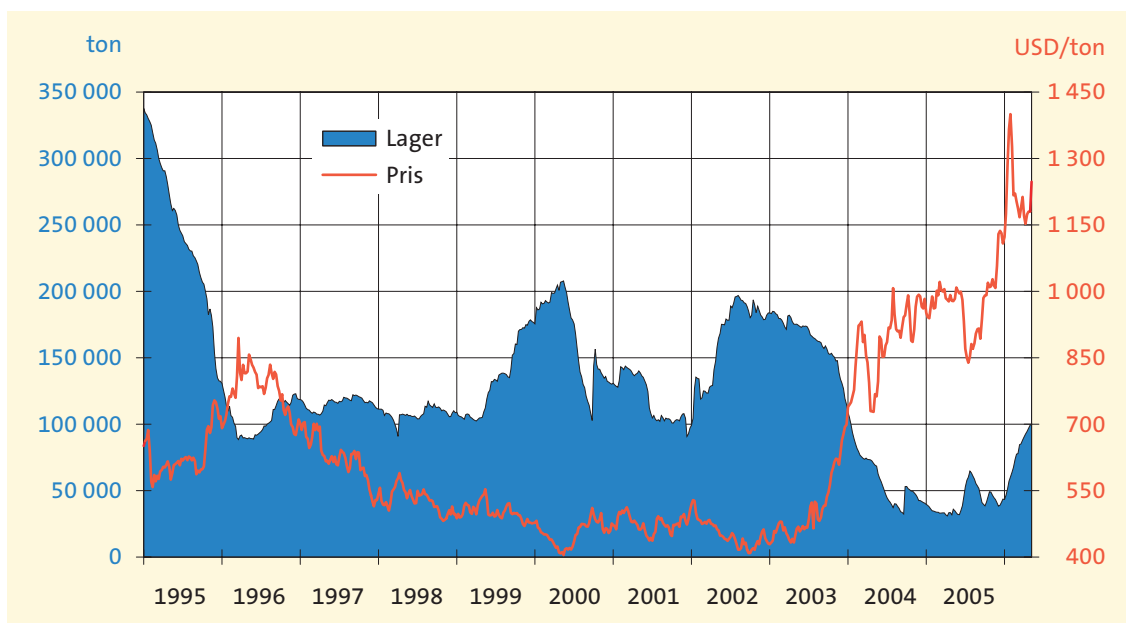
Enligt en prognos av Metal Bulletin Research (se även tabellen ovan) kommer år 2006 ett smärre överskott på 55 000 att uppstå på marknaden sett på helårsbasis, dvs. utbud och efterfrågan på koppar tros i stort sett balansera varandra. Men med rådande mycket små lager finns inget utrymme för utbudsstörningar, sådana kommer liksom hittills omedelbart att driva upp priserna. Troligen kommer en priskorrektion neråt snart, men även om marknaden i år kommer att vara "volatil" så tror MBR ändå på en fortsatt hög prisnivå eftersom efterfrågan är stark samtidigt som ytterligare utbudsstörningar troligen kommer att inträffa. MBR förutser en lageruppbyggnad under år 2007, varvid lagernivåerna kan komma att närma sig mera normala nivåer. Marknaden bedöms nästa år kunna generera ett överskott på 669 000 ton, vilket skulle motsvara 4,7 veckors kopparkonsumtion i världen. Den totala konsumtionen av raffinerad koppar beräknas i år öka med 7,8 procent till nästan 12,7 miljoner ton. År 2007 tros kopparkonsumtionen öka något mindre, eller med 2,6 procent till totalt ca 13 miljoner ton. Som framgår av tabellen ovan har nettoexporten av gruvkoppar till "öst", där Kina står för den absoluta merparten, sedan år 2003 ökat från 561 000 ton till drygt 1,2 miljoner ton år 2005 och beräknas år 2007 uppgå till ca 1,4 miljoner ton. Det betyder en ökning med ca 840 000 ton under perioden 2003–2007, vilket i stort sett motsvarar den nedskärning i börslagen som skett vid LME under samma period.

2.5 Bly

Blypriset vid LME har gått ned sedan december år 2005 då ett pris på 1 155 USD per ton (prompt) noterades. Prisnoteringen förfaller ha varit kulmen på en prisökning som började i mitten av år 2003 då nivåerna låg på omkring 450 USD per ton. För år 2006 har än så länge årshögsta varit 1 448 USD per ton (noterat den 2 februari) och årslägst ligger på 1 148 USD per ton från den 13 april. Blypriset har således inte ryckts med av prishöjningarna på andra basmetaller.

Lagren av bly vid LME har stadigt ökat under våren från 42 000 ton den 4 januari till 99 800 ton som årshögsta den 28 april. Rapporter i slutet av mars att LMEs lager i Singapore skulle komma att få ett tillskott av bly på 6 000 ton från obekant källa, ledde till en mindre nedgång i priset vid månadsskiftet mars/april.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR BLY
(veckomedeltal LME "Cash" respektive veckoslutsnoteringar)



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 2006-05-15)			Dagspris
PÅ BLY	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/ton	476	489	515	888	975	1 100	1 448	1 222	1 172
SEK/ton	4 911	5 096	4 137	6 515	7 298	8 543	11 136	9 400	8 573

Gruvproduktionen av bly i världen har ökat med 5,6 procent från år 2004 till år 2005. Gruvproduktionen var 3 308 000 ton år 2005. Den stora ökningen finns i Australien vars produktion gick upp från 642 000 ton år 2004 till 715 000 ton år 2005. Den kinesiska produktionen ökade med mera beskedliga 21 000 ton till 1018 000 ton år 2005. Peru och Mexico är två andra länder som ökat sin produktion mellan 2004 och 2005.

Produktionen av raffinerat bly i världen har ökat med 8,8 procent från år 2004 till år 2005. Den samlade världsproduktionen var 7 565 000 ton år 2005. Produktionsökningen har i huvudsak skett i Asien, där Kina ökade sin produktion från 1 934 000 ton till 2 383 000 ton år 2005 och i Europa där man noterar en kraftig ökning av produktionen i Storbritannien från 243 000 ton år 2004 till 304 000 ton år 2005.

Företaget Henan Yuguang Gold & Lead Co som producerade 230 000 ton elektrolytiskt bly år 2005 avser att fortsätta expansionen vid sitt smältverk i Jiyuan till en nominell kapacitet kring 250 000 ton per år, vilket innebär att verkets kapacitet har gått upp med 20 procent på två år.

I januari kom information om störningar i driften vid smältverket i Zhuzhou. Smältverket blev tvunget att stänga tre linjer på grund av utsläpp av giftiga föreningar. Informationen om detta är tämligen mager men det verkar som om de aktuella linjerna framställde indium och recirkulerade material. Det finns ingen uppgift om att blyproduktionen vid verket skulle ha påverkats.

Australiens ledande bly- och zinkproducent Zinifex kommer att skära ned produktionen eftersom två av deras verk, Hobart och Port Pirie stängs under sex veckor det första halvåret för planerat underhåll. Företaget har även problem med sitt zinksmältverk Budel i Holland eftersom höga priser på el gör att verket inte kan producera för fullt under perioder med maximal efterfrågan på el. Situationen skall dock inte påverka produktionen från verket.

Efterfrågan på raffinerat bly i världen ökade från 7 261 000 ton till 7 660 000 ton mellan år 2004 och 2005. Ökningen motsvarar i stort den kinesiska ökningen i efterfrågan av bly de aktuella åren. År 2004 var den kinesiska efterfrågan 1 510 000 ton och år 2005 var den 1 918 000 ton vilket motsvarar en ökning på 27 procent. Efterfrågan på bly har även ökat i USA från 1 502 000 ton till 1 552 000 ton mellan de aktuella åren.

För år 2006 förutses i allmänhet att blytillgången kommer att vara något större än efterfrågan och att marknaden inte är så robust som för övriga basmetaller. Se vidare avsnittet om utbud och efterfrågan i Tema bly.

UTBUDS- OCH EFTERFRÅGEBALANS FÖR BLY I VÄSTVÄRLDEN (tusen ton)

	2001	2002	2003	2004	2005
Bly i koncentrat	2256	2019	1981	1979	2118
Import/export från f.d. "östländer"	-357	-287	-369	-452	-550
Summa tillgänglig för smältning	1 899	1 732	1 612	1 527	1 568
Produktion av primär metall	1881	1818	1666	1411	1519
Produktion från sekundär metall	3 071	3110	3115	3191	3232
Summa produktion	4953	4929	4781	4602	4753
Efterfrågan	5450	5341	5315	5423	5387
Import/export från f.d. "östländer"	540	451	491	515	534
Försäljning från lager US-DLA	41	6	60	56	29
Metallbalans	84	45	17	-249	-71
Rapporterade lager (vid periodslut)	436	483	407	299	315

Källa: ILZSG

Av utbuds- och efterfrågebalansen ovan framgår att även år 2005 blev ett år med negativ balans för bly. Storleken på underskottet blev dock mindre än för år 2004 vilket beror på en lägre efterfrågan och större produktion av primärt och sekundärt bly.

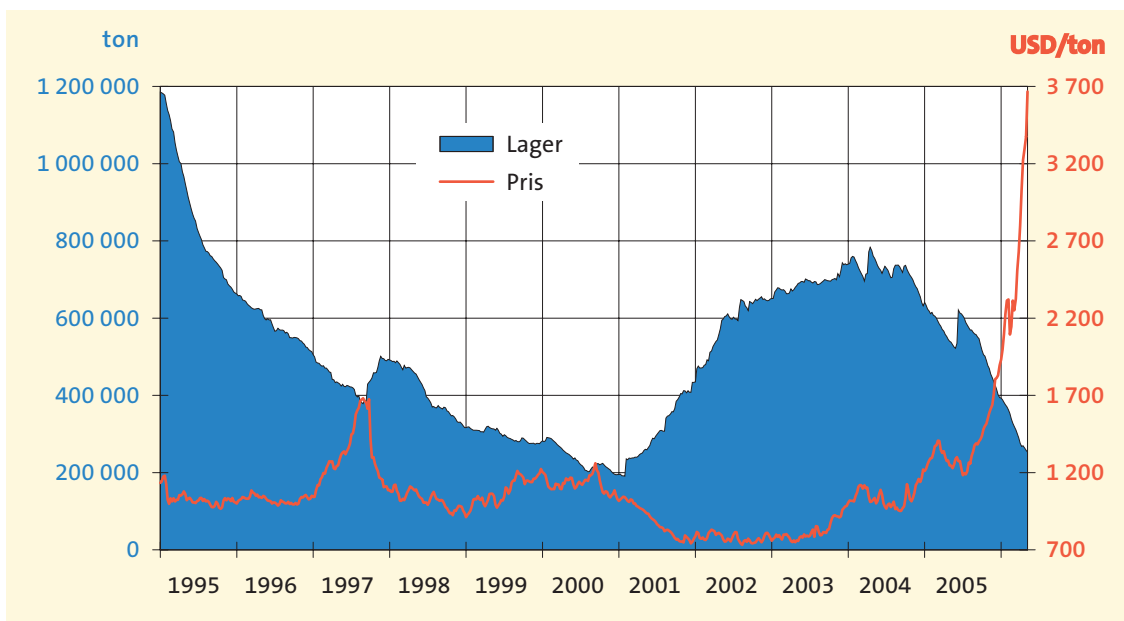
Lagren av metall var vid årsskiftet låga och lagren räckte till cirka 3 veckors efterfrågan. Av de totala lagren på 315 000 ton vid slutet av år 2005 fanns 148 000 ton hos producenter vilket är en ökning med 21 000 ton jämfört med slutet år 2004, 123 000 ton fanns hos konsumenter, en minskning med 7 000 ton, handlare hade 1 000 ton bly i lager och vid LME fanns 44 000 ton. Lagren vid LME har minskat drastiskt de senaste åren. Vid slutet av år 2002 var lagren 184 000 ton. En återuppbyggnad har dock skett de senaste månaderna.

2.6 Zink

Zinkpriset vid LME har liksom kopparpriset visat en stadigt uppåtgående tendens under året. Årslägst noterades den 4 januari med 1 912 USD per ton (prompt). Den häftiga uppgången i maj ledde till att zinkpriset fördubblades. En kombination av brist på zink och stort intresse från fonder har drivit upp priserna.

Lagren vid LME har stadigt sjunkit under året från 393 000 ton i början på januari till cirka 250 000 ton i mitten av maj.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR ZINK
(veckomedeltal LME "Cash" respektive veckoslutsnoteringar)



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 2006-05-15)			Dagspris
PÅ ZINK	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/ton	886	786	828	1 048	1 381	1 912	3 990	2 550	3 450
SEK/ton	9 123	8 292	6 668	7 685	10 372	14 880	29 169	19 550	25 245

Gruvproduktionen av zink i världen passerade år 2005 10 miljoner ton, en ökning med 2,2 procent från år 2004. Ökningar har skett i ett antal producentländer såsom Kina (3,9 procent upp), Indien (29 procent upp till totalt 439 000 ton), Australien (2,4 procent upp) och Sverige (8,5 procent upp till sammanlagt 216 000 ton år 2005). Den sammanlagda produktionen på den amerikanska kontinenten minskade med 4,2 procent huvudsakligen beroende på minskad produktion i Canada (ned 16 procent) och Mexico (ned 9,6 procent).

Den stadiga uppgången i priset på zink sedan mitten på år 2003 har verkat stimulerande på prospekteringsföretag och entreprenörer som är villiga att starta nya eller återstarta nedlagda gruvor. Under våren har det kommit ett antal meddelanden om sådana händelser, såsom indiska Binani Zinks planer att tillsammans med Gujarat Mineral Development Corp och Rajasthan Mineral Development Corp exploatera zink, koppar och blyfyndigheter i Gujarat och Rajasthan. Binani Zink är för närvarande beroende av att köpa koncentrat på världsmarknaden och upplever en bristsituation som kan leda till att företaget måste skära ned sin produktion av raffinerad zink

till hälften inom något år. Ett annat exempel är Padaeng Zink, Sydostasiens största zinkproducent, som vill börja prospektera efter zink i norra Laos.

Asarco lade ned sin produktion av zinkkoncentrat i Tennessee i november år 2001 beroende på låga zinkpriser. Asarco äger tre gruvor i området, Coy, Immel och Young. Vid den sistnämnda finns även krossverk, anrikningsverk, verkstäder med mera. Flera företag förhandlar med Asarco om övertagande av gruvorna. Innan de lades ned producerade Asarco 50 000 ton per år zinkkoncentrat från de aktuella gruvorna.

Det kanadensiska företaget Teck Cominco meddelade nyligen att de har planer på att återstarta sin gruva Lennard Shelf i Västra Australien i början på januari nästa år.

Xstrata å andra sidan hotar att lägga ned sin zinkgruva McArthur River i Australien om inte gruvan ges tillstånd att gå över från underjordsbrytning till brytning i dagbrott. Tillstånd skall ges av delstatsregeringen och prövningen förväntas ta tid, vilket under våren kan leda till störningar på marknaden för zink/blykoncentrat eftersom företaget bara har koncentrat fram till april.

Produktionen av raffinerad zink i världen har minskat med 0,7 procent år 2005 jämfört med år 2004. År 2004 var det första år då produktionen överskred 10 miljoner ton och även år 2005 var produktionen över 10 miljoner ton. Produktionen gick upp i några länder i Asien såsom i Kina (2,3 procent), i Indien (8,8 procent) och i Kazakstan (12 procent). Bland de större minskningarna kan noteras minskningen i den kanadensiska produktionen från 805 000 ton år 2004 till 723 000 ton år 2005 eller en minskning med 10 procent.

Huludao Zink i den kinesiska provinsen Liaoning kommer i sommar att uppgradera sitt verk så att det kan ta hand om fattigare koncentrat. Detta förväntas öka kapaciteten hos verket med 60 000 ton zink per år och också leda till att verket kan producera 30 000 ton bly år. Denna förändring gör också att företaget kan bli en större zinkproducent är Zhuzhou Zink som för närvarande är störst i Kina.

I Ryssland planerar Ural Mining & Metallurgical Co att investera i ett nytt zinksmältverk i Kirovograd i Sverdlovsk, med en kapacitet på cirka 140 000 ton per år, vilket skulle mer än fördubbla företagets produktion. Företaget kommer även att, via sitt dotterföretag Elektrozink, öka sin produktion med 100 000 ton per år vid smältverket i Vladikavkaz i södra Ryssland.

Efterfrågan på zink i världen har ökat med 0,6 procent år 2005. Kina är det land där efterfrågan ökat mest i reala tal, från 2 690 000 ton till 3 047 000 ton men även den ökade efterfrågan USA är avsevärd. År 2004 var efterfrågan i USA 2 690 000 ton och år 2005 3 047 000 ton. Sydkorea är ett annat exempel där efterfrågan ökat under år 2005. För de flesta länder inom EU har efterfrågan minskat med något tiotusental eller några tiotusentals ton, exempelvis i Belgien ned från 365 000 ton till 345 000 ton, Frankrike ned från 298 000 till 271 000 ton, Tyskland ned från 514 000 ton till 501 000 ton och Italien ned från 389 000 till 376 000 ton.

UTBUDS- OCH EFTERFRÅGEBALANS FÖR ZINK I VÄSTVÄRLDEN (tusen ton)

	2001	2002	2003	2004	2005
Zink i koncentrat	6 618	6 469	6 705	6 546	6 647
Import/export från f.d. "östrländer"	-505	-433	-479	-426	-402
Användning av zinkoxid	4	4	4	4	4
Summa tillgänglig för smältning	6 109	6 032	6 223	6 116	6 241
Produktion av primär metall	5 661	6 041	6 050	6 117	6 007
Produktion från sekundär metall	622	628	593	552	525
Summa produktion	6 283	6 668	6 643	6 670	6 533
Efterfrågan	6 897	7 117	7 116	7 422	7 153
Import/export från f.d. "östrländer"	850	760	669	471	242
Försäljning från lager US-DLA	23	3	7	32	31
Metallbalans	259	315	203	-249	-348
Rapporterade lager (vid periodslut)	946	1095	1158	1039	811

Källa: ILZSG

Utbuds- och efterfrågebalansen för zink i västvärlden redovisas i tabellen ovan. Som synes fanns även år 2005 ett underskott på zink.

Lagersituationen vid utgången av år 2005 var sådan att vid LME fanns 393 000 ton i lager, medan producenter hade 288 000 ton, konsumenterna 111 000 ton och handlare uppskattningsvis 15 000 ton. En tydlig trend som man ser om man studerar siffrorna några år bakåt i tiden är att producenterna har minskat sina lager. Vid utgången av år 2001 var producenternas lager 377 000 ton.

Den Internationella Bly- och Zinkstudiegruppen (ILZSG) som sammanträdde i april i Lisabon har gjort följande prognoser avseende zinkmarknaden. Den globala efterfrågan på zink förväntas öka med 4,8 procent år 2006. Efterfrågan kommer att bli störst i Asien, med ökning på 7,3 procent i Kina och 9,1 procent i Indien. Efterfrågan förväntas öka i USA med 11,4 procent. I Europa förväntas efterfrågan öka med 1,4 procent.

Gruvproduktionen förväntas öka med 4,5 procent till 10,4 miljoner ton. Produktionen i Australien förväntas öka med 8,9 procent och i Indien med 10 procent. Den europeiska produktionen förväntas även öka med 8 procent, bland annat genom ökad gruvproduktion i Sverige, Irland och Grekland.

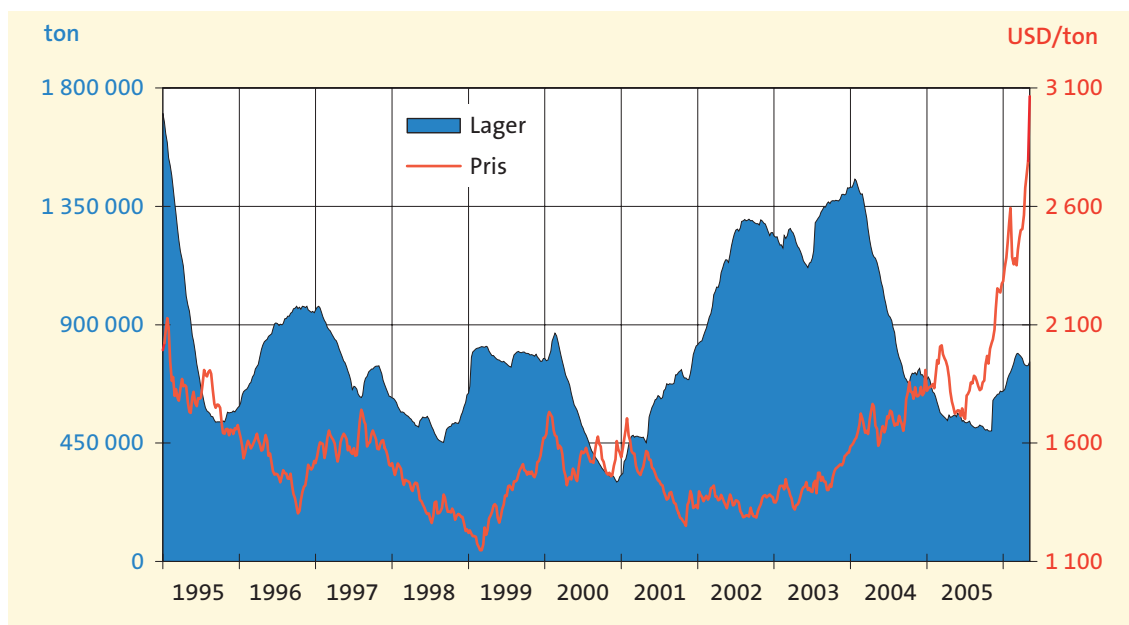
Produktionen av raffinerad zink kommer även att öka med 4,3 procent år 2006. De länder som i huvudsak svarar för produktionsökningar är Kina och Indien. Den kinesiska importen av zink förväntas öka till 285 000 ton.

Studiegruppen förutser en brist på zink i Västvärlden på 437 000 ton under år 2006 vilket torde glädja zinkproducenter eller de som sitter med lager av metallen.

2.7 ALUMINIUM

Priset för aluminium på LME-börsen nådde det högsta (2 032 USD per ton) på 10 år i mitten av mars 2005. Efter att ha bottnat vid det tidigare pristaket under sommaren 2005 följde aluminiumpriset därefter med i den allmänna prisuppgången på metaller och nådde den 12 maj i år upp till 3 148 USD per ton. Även lagren på aluminium har fallit sedan år 2003 men inte lika kraftigt som vissa andra metaller, lagerutvecklingen för aluminium kan inte påstås vara en viktig förklaringsvariabel till den relativt stora prisuppgång som ägt rum sedan mitten av förra året. I själva verket har lagren på aluminium ökat sedan i höstas, må vara att en liten lagernedgång i april bidrog till att på nytt pressa upp priserna. De totala globala ”synliga” lagren av aluminium, vid LME, COMEX, SHFE, Japanska hamnar och IAI, sjönk under april till 2,9 miljoner ton jämfört med 3,1 miljoner ton i mars, men jämfört med lagersituationen för ett år sedan låg ändå lagren totalt på en högre nivå. Även på aluminiummarknaden torde spekulativa inslag från hedgefonder och andra ha varit en prisdrivande faktor.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR ALUMINIUM
veckomedeltal LME ”Cash” respektive veckoslutsnoteringar



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 t.o.m. 15 maj			Dagspris
PÅ ALUMINIUM	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD per ton	1 443	1 349	1 432	1 716	1 897	2 266	3 275	2 516	2 929
SEK per ton	14 882	13 117	11 543	12 592	14 212	17 480	23 942	19 330	21 434

Vad som också har motverkat ett prisrally på aluminium i klass med t.ex. koppar, nu när konsumtionen är mycket stark, är rapporter från Kina om stadigt och kraftigt ökande kinesisk produktion av aluminium. Efter att under förra året ha aviserat nedskärningar, har i år i stället kinesiska aluminiumsmältverk sagt att man ska expandera. Expansionsplanerna stöds av produktionsuppgifter från första kvartalet, då den kinesiska produktionen av primäraluminium ökade med 18 procent på årsbasis till ett nytt produktionsrekord med nästan 2,1 miljoner ton. Chalco som är landets dominerande producent uppgav en ökning med 74 procent på årsbasis. Produktionen av alumina ökade på årsbasis med 45 procent till 2,8 miljoner ton. Metal Bulletin Research räknar bl.a. därför i sin majprognos med att Kina under nästa år kommer att börja reducera sin årliga import (ca 7 miljoner ton) av alumina.

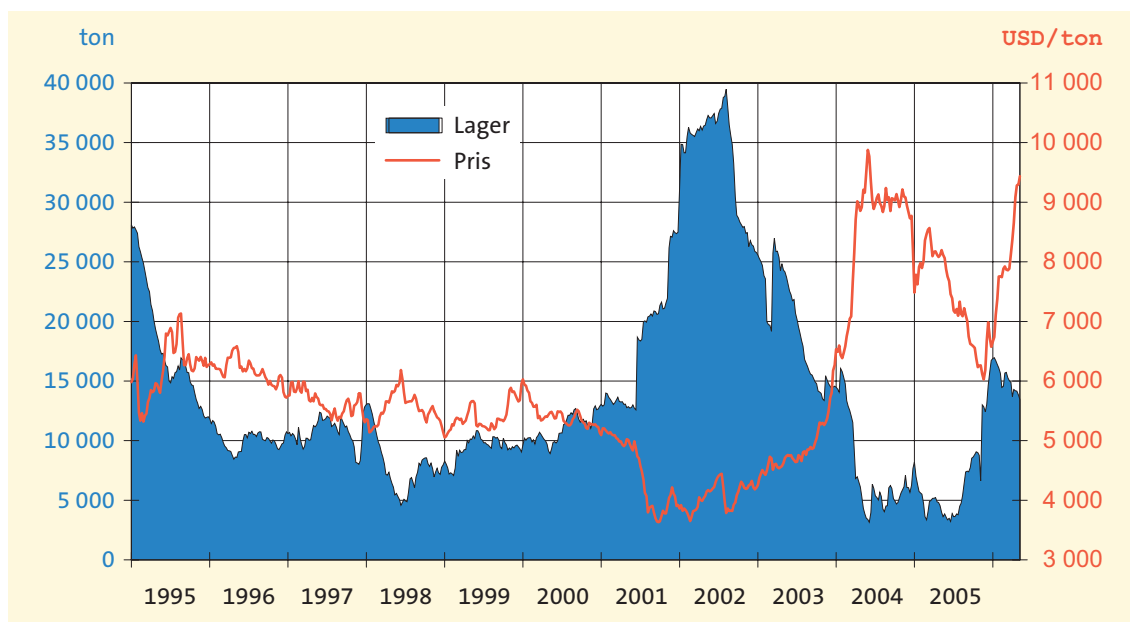
2.8 Tenn

Tennpriset vid LME har under året gått kraftigt upp från ett årslägst den 3 januari på 6 595 USD per ton till ett årshögsta den 12 maj på 9 725 USD per ton. Tennpriset har under början av maj legat på en nivå omkring 9 400 USD per ton. Tennpriset har emellertid de senaste dagarna fallit under 9 000 USD per ton. Analytiker har tidigare gjort bedömningen att det vid 9 200 USD per ton skulle finnas ett motstånd som skulle vara svårt att bryta igenom, men denna vår tycks allt vara möjligt. Så höga har inte tennpriserna varit sedan maj år 2004 då priset låg strax över 10 000 USD per ton.

Lagren vid LME har varierat obetydligt kring 15 000 ton under årets första fyra månader. Årshögsta lagersiffran kom i början av januari på 17 100 ton och periodens lägsta värde är från början på april med 13 430 ton.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR TENN

(veckomedeltal LME "Cash" respektive veckoslutsnoteringar)



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 2006-05-15)			Dagspris
PÅ TENN	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/ton	4 481	3 839	4 893	8 512	7 366	6 590	9 750	8 036	8 860
SEK/ton	46 161	40 005	39 370	62 579	54 830	50 874	71 225	61 738	64 837

Gruvproduktionen av tenn i världen har ökat med 15,8 procent från år 2004 till år 2005. Den helt dominerande ökningen har skett i Indonesien där produktionen gick upp från 78 400 ton år 2004 till 120 000 ton år 2005. I övriga större producentländer har förändringarna bara rört sig om något tusental ton upp såsom i Kina vars produktion år 2005 var 119 500 ton, Bolivia 18 500 ton, Brasilien 12 600 ton och Peru 42 000 ton.

Det schweiziska handelsbolaget Glencore skall finansiera etableringen av en ny anrikningslinje för kassiterit vid Mamorés gruva i Pitinga i Brasilien vilket kommer att öka produktionen med 3 500 ton tennkoncentrat per år från denna gruva.

Produktionen av raffinerat tenn har ökat med 1,5 procent mellan åren 2004 och 2005. Produktionen har ökat kraftigt procentuellt i Thailand från 20 700 ton till 29 400 ton, i Malaysia från 33 900 ton till 39 200 ton och även i Kina från 115 300 ton till 119 400 ton.

PRODUKTION OCH EFTERFRÅGAN AV TENN I VÄRLDEN (tusen ton)

	2001	2002	2003	2004	2005	2005 jan–feb	2006	2005–2006 Förändring jan–feb Tusen ton	%
Gruvproduktion	249,3	245,8	253,2	285,2	330,3	51,8	53,4	1,6	3,1
Produktion av raffinerat tenn	270,2	266,4	276,6	346,2	353,4	54,1	59,2	5,1	9,4
Efterfrågan	280,6	275,6	301,8	336,3	348,4	52,6	63,9	11,3	21,5
Kommersiella lager (Vid periodens slut)	52,3	48,7	38,0	28,03	38,6	24,9	36,5	11,6	46,6

Källa: WBMS

PT Timah har meddelat att företagets produktionsmål för år 2006 är mellan 40 000 till 42 000 ton raffinerat tenn. Företaget måste emellertid konkurrera om koncentrat med ett stort antal små smältverk i Indonesien som genom att använda billig teknik producerar en form av halvrent tenn som sedan kan säljas till andra smältverk främst inom Asien.

Singapore Tin Industries (STI) har nyligen beslutat att utöka sin anläggning i Singapore för produktion av tennkemikalier såsom tenndioxid och tennsulfat. Syftet med detta är att öka förädlingsvärdet på företagets produkter. Effekten för marknaden är att hälften av det tenn som produceras vid STIs smältverk kommer att dras bort från marknaden och gå till tillverkning av tennkemikalier.

Smältverket har under våren arbetat med halv kapacitet på grund av brist på koncentrat vilket i sin tur berott på längre monsunperiod än normalt. I slutet av maj förväntas produktionen vara uppe i normala värden.

Även efterfrågan på tenn i världen har ökat mellan 2004 och 2005 och detta kan till stor del tillskrivas ökad efterfrågan från Kina. Den totala efterfrågan i världen gick från 336 300 ton år 2004 till 348 300 ton år 2005 och den kinesiska efterfrågan ökade från 92 900 ton till 115 500 ton. Allt går emellertid inte upp och efterfrågan sjönk exempelvis i USA från 53 600 ton år 2004 till 42 100 ton år 2005.

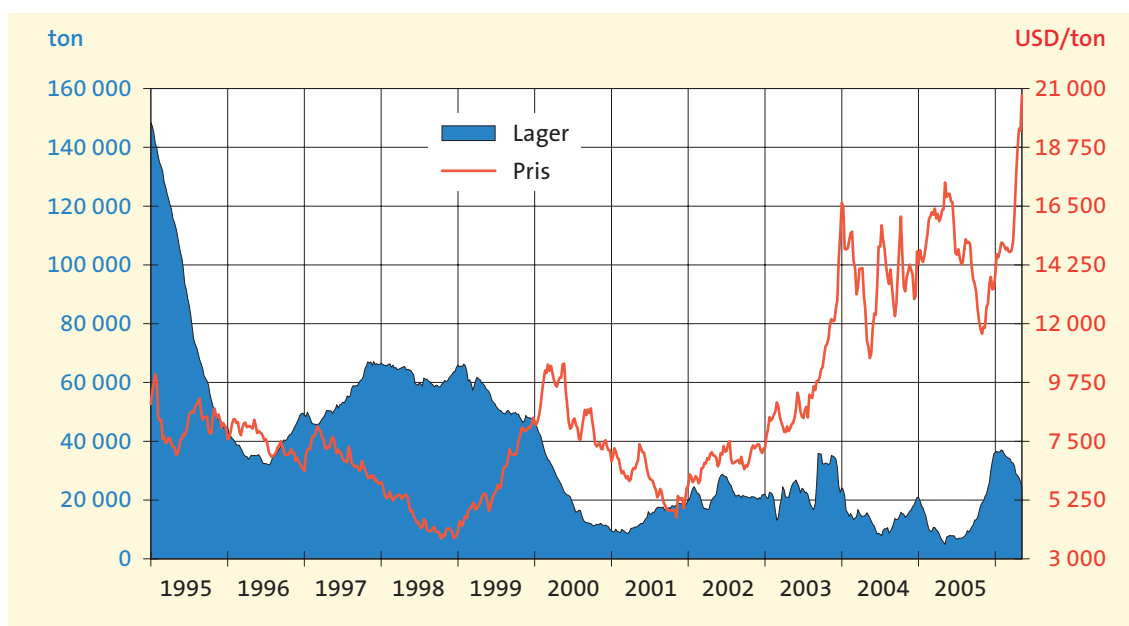
Efterfrågan för tenn under året ser bra ut bland annat på grund av den nya EU-lagstiftningen som förbjuder bly i elektronik vilket gör att elektroniktillverkare går över till tennlod.

Om man studerar lagerförändringarna ser man att en uppbyggnad av LMEs lager i Rotterdam har skett under oktober–november 2005 med cirka 6 000 ton. Den största delen av LMEs lager finns i Singapore där lagren var cirka 10 000 ton vid utgången av februari år 2006. Beredskapslagren av tenn vid DLA i USA har minskat under de senaste åren men innehåller fortfarande 23 700 ton tenn (januari år 2006).

2.9 Nickel

Nickelpriset sjönk något i början av januari till ett årslägst om 13 505 USD per ton, men ökade sedan under januari till över 15 000 USD per ton. Under februari–mars låg priset i stort sett stilla omkring eller strax under 15 000 USD per ton, men i april började priset stiga, möjligen i sken av förväntningar på att INSGs marknadsanalys i slutet av månaden skulle visa på knapphet i tillförseln.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLINGEN FÖR NICKEL VID LME



PRISNOTERINGAR	Medeltal år:					År 2006 (t.o.m. 15 maj)			Dagspris
PÅ NICKEL	2001	2002	2003	2004	2005	Lägst	Högst	Medel	2006-05-15
USD/ton	5 944	6 768	9 635	13 843	14 726	13 500	22 300	15 998	20 598
SEK/ton	61 256	65 589	77 221	101 572	109 721	105 778	161 675	122 785	150 730

INSG publicerade ett pressmeddelande den 26 april som visar på tillräcklig tillförsel (se tabellen nedan). Detta hade till följd att priset dagen efter sjönk från 20 155 till 19 255 USD per ton och fortsatte ytterligare några dagar innan det åter vände uppåt för att i mitten på maj nå upp till 22 300 USD per ton. Experter från såväl producent- som konsumentensidan noterade vid INSGs vårmöte att nickelpriset nu inte längre följer den fysiska marknaden. Det finns emellertid även en fysisk bakgrund till priset och det är att marknaden för rostfritt stål, som var mycket svag under senare hälften av 2005, har hämtat sig betydligt under 2006. Produktionen av rostfritt har ökat under året liksom även priserna. Efterfrågan är särskilt stark från flygindustrin, olje- och gasindustrin och den tunga utrustningsindustrin.

PRODUKTION OCH KONSUMTION AV NICKEL (tusen ton)

	2003	2004	2005	Prognos 2006	jan–feb 2005	jan–feb 2006
Gruvproduktion	1 260,5	1 307,9	1 373,7	1 483,5	216,3	239,0
Produktion av primärnickel	1 192,3	1 256,8	1 285,1	1 363,6	203,9	223,0
Nickelkonsumtion	1 218,5	1 253,8	1 243,1	1 335,7	216,7	216,4
Diff produktion – konsumtion	-26,2	3,0	42,6	27,9	-12,8	6,6

Källa: INSG

Av tabellen ovan framgår att det i stora drag är balans mellan produktion och konsumtion av nickel i världen. Det vill säga det råder i själva verket tillräcklig produktion för att tillfredsställa efterfrågan. Det var först i mars 2005 som produktionen av primärnickel överskred konsumtionen. Lagren av nickel vid LME har ökat sedan sommaren 2005 till nyåret 2005/2006 med 30 000 ton till ca 37 100 ton. Under 2006 har lagren sedan sjunkit väsentligt till 23 400 ton i mitten på maj.

Lagren hos producenterna har hållit sig omkring 100 000 ton under de senaste åren, med undantag för en period under sensommaren 2005 då de sjönk ner mot 90 000 ton.

Gruvproduktionen har ökat främst i Kanada (Voisey's Bay har öppnats), Indonesien och i Ryssland där Norilsk ökat produktionen. Under första kvartalet 2006 ökade Norilsk produktionen till 60 000 ton från 59 000 ton under samma period förra året. Norilsk har ökat nickelproduktionen under första kvartalet 2006 till 60 000 ton från 59 000 ton under samma period förra året. Produktionen av primärt nickel har ökat främst i Kanada och Kina. Flera företag, bland dem finns Sherrit, Eramet, PT Antam, och BHP Billiton, rapporterar lägre produktion under första kvartalet 2006 än vad som planerats.

Den minskade användningen av nickel under 2005 har främst skett i Sydafrika, Japan, Taiwan och EU. Trots den totala minskningen har användningen ökat i bl.a. Kina och USA. I Kina var ökningen 25 procent.

Under första kvartalet 2006 har produktionen av rostfritt stål ökat ute i världen. Det har medfört ökad efterfrågan på nickel. Nya verk för rostfritt byggs i Kina, vilket kommer att medföra ökat behov av nickel. Under 2006 beräknas kapaciteten för rostfritt öka med mellan en och tre miljoner ton per år i Kina.

Inco som har hållit på att förbereda nickelproduktion med 60 000 ton per år i Goro på Nya Kaledonien har fått problem där. Det är protesterande människor som har vandaliserat anläggningen. Vattenledningar, telekommunikationsanläggningar, fordon m.m. har förstörts. Inco har nu stoppat uppbyggnaden tills det är säkert att fortsätta. Attackerna har skyllts på grupper från lokalbefolkningen. Oaktat kostnader för reparation av förstörelsen kommer det att kosta mer än beräknat även på grund av höga kostnader för konstruktionsmaterial. Företaget beräknar skadorna till ca 10 miljoner USD. Planerna att starta Goro vid utgången av 2007 har dock inte ändrats.

Inco har meddelat att företaget kommer att bygga ett nickelverk i norra Kina. Det kommer att uppföras i Dalian i Liaoningprovinsen. Verket kommer att tillverka nickel för den rostfria marknaden i Kina. Byggnadsarbetena planeras starta under tredje kvartalet i år och anläggningen beräknas bli klar under första hälften av 2008. Verket kommer att få råvara från Goro i Nya Kaledonien. Inco har redan fyra anläggningar i Kina, men de är för skärning och emballagering, tillverkning av nickelsalt resp. nickelsvamp (två st).

Processen att slå samman de båda nickelproducenterna Inco och Falconbridge pågår fortfarande. Sammanslagningen måste godkännas av konkurrensmyndigheter i USA och EU innan affären kan slutföras. Sannolikt måste en del av produktionsanläggningar säljas för att det nya sammanslagna företaget inte skall bli för dominant på marknaden. Det har nämnts att Falconbridge skulle tvingas sälja sitt Nikkelverk i Norge för att det nya företaget inte skall blir för dominant på höghaltigt nickel som används i superlegeringar som i sin tur används bl.a. i jetmotorer.

En ny fas har inletts då Teck Cominco har meddelat att företaget avser att erbjuda sig att köpa samtliga aktier i Inco för 16,1 miljarder USD om affären med Falconbridge inte genomförs. Om en sådan affär skulle genomföras finns starka skäl att anta att det schweiziska Xstrata kommer att försöka ta över Falconbridge. Xstrata har redan 20 procent i Falconbridge. Affären Inco–Falconbridge kommer att skapa ett huvudsakligen nickelinriktat företag, medan Teck Cominco–Inco skulle ge ett mer diversifierat företag som är stort i nickel, zink och kol, men även i koppar och guld. Inco har sedan höjt sitt bud på Falconbridge med drygt 15 procent till 17,5 miljarder USD.

Den kinesiska Jinchuangruppen har tecknat avtal med Allegiance Mining i Australien att köpa totalt 70 000 ton nickel i slig från Aveburygruvan på Tasmanien. Jinchuan har planer på att öka sin nickeltillverkning till 150 000 ton per år, vilket planeras uppnås under 2008. Aveburys produktion blir 5 700 ton per år som uppnås i slutet av 2006 varefter den kommer att ökas till 11 000 ton per år. Gruvproduktionen blir i början 600 000 ton malm per år och senare 1,2 miljoner ton per år. Under 2005 producerade Jincuan verk i Jinchan i centrala Gansuprovinsen 90 000 ton nickel.

Lion Ore planerar att installera en anläggning för gravitativ anrikning vid sitt dagbrott i Phoenix, vid Tatianläggningen i Botswana. Det planeras ske i juli. Med denna anläggning kommer det att bli en stabilare nickelhalt i den malm som förs in i anrikningsverket och produktionen av nickel beräknas öka med 590 ton per år. En större anläggning av samma sort kommer att byggas för att tas i drift i slutet av 2007.

2.10 Järnmalm

Den första prisöverenskommelsen för järnmalmsprodukter för 2006 slöts mellan brasilianska CVRD och Thyssen-Krupp i Tyskland i mitten på maj. Den innebär en ökning av priset på fines med 19 procent. Det innebär att fines från Carajás kommer att ha ett pris på 77,35 cents per unit och fines från det södra omloppet i Brasilien 74,39 cents per unit. Räknat på priset per ton (fob) innebär det en ökning med ca 9 USD per ton. Priset på masugnspelletts från hamnarna i Tubarão och São Luis har å andra sidan sänkts med 3 procent till 122,04 cents per unit respektive 115,01 cents per unit. Det innebär en sänkning med 2 USD per ton för fob-priset på pellets. Som orsak anges att pelletsmarknaden har varit svag under de första månaderna av 2006, men den håller på att hämta sig.

Någon dag efter överenskommelsen med de europeiska stålverken slöt CVRD avtal med de japanska verken. Det japanska avtalet innehåller samma procentuella ändringar som det tyska. Det innebär att pellets från Tubarão kommer att kosta 108,68 cents per unit (fob) och pellets från São Luis 111,56 cents per unit (fob) för de japanska verken. I avtalet mellan CVRD och Japan har även justeringar i priset gjorts där man ändrat från long ton unit till metric ton unit. De nya priserna i Asien gäller från 1 april 2006 till 31 mars 2007. Priserna för den europeiska marknaden gäller kalenderår. Även Rio Tintos australiensiska dotterbolag Hammersley har träffat avtal med japanska stålverk. Prisökningen är den samma som övriga aktörer träffat, d.v.s. 19 procent ökat pris för fines. Hammersley har också träffat avtal om ökning av styckemalmspriserna med 19 procent. Det gäller i ett avtal med världens fjärde största ståltillverkare, POSCO, i Korea.

LKABs första prisöverenskommelse slöts med tyska Salzgitter AG den 18 maj. Den innebär att priset sänks på pellets med 4,5 procent till 122,2 cents per unit (fob).

Prisöverenskommelsen mellan CVRD och Thyssen-Krupp kom först av alla i år. Det hade förväntats att förhandlingarna mellan CVRD och Baosteel i Kina skulle vara de första att slutföras och som skulle utgöra riktmärke för de övriga. Dessa förhandlingar har dock gått trögt i år. Från kinesiskt håll har det hävdats att priset borde få öka med högst 10 procent över fjolårets pris. Baosteel representerar hela den kinesiska stålindustrin i förhandlingarna om järnmalmspriset. Tidigare har CVRD hävdat att det borde öka med 24 procent.

Världens största järnmalmsproducent CVRD i Brasilien producerade 233,9 miljoner ton järnmalm under 2005, en ökning med nära 11 procent från de 211,3 miljoner ton som producerades under 2004. Rio Tintos produktion av järnmalm ökade med 16 procent till över 124 miljoner ton under 2004. Det tredje stora järnmalmsföretaget BHP Billiton producerade 97,5 miljoner ton under 2005. Det är en ökning med 9 procent i jämförelse med 2004. LKAB producerade 23,3 miljoner ton järnmalmsprodukter, varav 16,6 miljoner ton var pellets.

Prognoser från CVRD anger att mängden havstransporterad järnmalm kommer att uppgå till 740 miljoner ton under 2006 och 815 miljoner ton under 2008. Kinas andel av detta uppskattas till 48 procent 2008 från att ha varit 40 procent under 2005.

Importen av järnmalm till Kina ökade med 28 procent under första kvartalet räknat på årsbasis. Den uppgick till 80,9 miljoner ton. Under hela 2005 uppgick importen till 260 miljoner ton, vilket var en ökning med 25 procent från de 208 miljoner ton som importerades under 2004. Om importen fortsätter i samma takt under resten av 2006 som indikeras av första kvartalet bör importen under 2006 uppgå till omkring 325 miljoner ton järnmalm.

Rio Tinto och Hancock Prospecting kommer att starta gruvdrift i Hope Downs i Västaustralien. Investeringarna beräknas uppgå till ca en miljard USD. En 58 km lång järnväg kommer att byggas för att ansluta till Rio Tintos befintliga järnväg.

Järnmalmsproduktionen kommer att ökas på många håll i världen. Den ryska järn- och stålgruppen Severstal planerar att öka sin järnmalmsproduktion med 3–4 miljoner ton per år under de

kommande tre åren från sina nuvarande gruvor. Sligproduktionen ökar från 4 till 5 miljoner ton per år i Olenegorsk i Murmanskområdet. Pelletsproduktionen i företags anläggningar i Karelen kommer att öka från 9 miljoner ton per år till 11–12 miljoner ton per år. Anläggningen har redan kapacitet för 12 miljoner ton per år, men det krävs mera investeringar i flödet före verket för att produktionen skall nå upp till full kapacitet. Hälften av produktionen säljs på öppna marknaden.

CVRD planerar att fördubbla kapaciteten på Carajásjärnvägen i Brasilien till 170 miljoner ton per år inom fyra år. Detta är inte enbart för järnmalm utan även nickel och koppar. Andelen som reserveras för järnmalm blir ca 100 miljoner ton per år. Den 892 km långa Carajásjärnvägen går mellan Carajás i Parástaten och hamnen i São Luis i Maranhão i Brasilien. Företaget har ett pelletsverk i São Luis som har varit taget ur drift sedan två månader tillbaka. Verket som har en kapacitet av 7 miljoner ton pellets per år är det enda som kan göra pellets av malm från Carajás. Det används inte för att CVRD behöver all kapacitet på järnvägen och i hamnen för att skeppa fines för sintertillverkning hos kunderna. Efterfrågan på denna råvara har ökat enligt företaget. Pelletsförsäljningen har sjunkit med 20 procent under första kvartalet 2006 i jämförelse med första kvartalet 2005 till 7,8 miljoner ton. CVRDs totala pelletskapacitet uppgår till 44 miljoner ton per år.

Stålföretaget CSN i Brasilien producerar även järnmalm. Företaget producerar 16 miljoner ton per år vid Casa Pedragruvorna. Det som företaget inte använder för eget behov säljs till CVRD för export. All produktion är redan in-tecknad till slutet av 2007. Företaget avser att öka produktionen till 21 miljoner ton per år (mars 2007), 40 miljoner ton per år (mars 2008), 45 miljoner ton per år (mars 2009) och 53 miljoner ton per år vid mitten av 2010.

Den indiska regeringen har begränsat exporten från Indien av höghaltiga järnmalmprodukter från Bailadilagruvorna till 2,7 miljoner ton styckemalm per år (från tidigare 3 miljoner ton per år). Exporten av fines begränsas till 1,81 miljoner ton per år från tidigare 3,8. Begränsningen gäller dock bara fines som håller 64 procent järn och mer. Detta antas främst drabba stålverk i Japan och Korea. Indien är näst efter Australien den största exportören av järnmalm till Kina. Begränsningen berör dock inte Kina i nämnvärd omfattning eftersom exporten till detta land håller lägre halter än 64 procent järn.

Kinesiska järnmalmshandlare avser att teckna långtidskontrakt med leverantörer i Indien för framtiden. Hittills har handeln skett på spotmarknaden. Även de indiska leverantörerna har sett en fördel i att ingå långtidskontrakt eftersom de annars befärar att hamna i skuggan av de stora leverantörerna.

I Australien är det strid om tillgången till järnvägarna i Västra Australien. Där har BHP Billiton och Rio Tinto egna järnvägar från sina järnmalmgruvor i Pilbara-området till hamnarna vid kusten. Det är det australiensiska företaget Fortescue Metal Group (FMG) som driver en rätts-sak mot BHP. FMG vill få rätt att använda BHPs järnväg från Mont Newman för att kunna transportera 5 miljoner ton järnmalm per år från sin fyndighet Mindy Mindy. Om FMG vinner målet kommer det att öppna upp för andra företag med mindre fyndigheter i området att kräva tillgång till järnvägarna. BHP och Rio Tinto anser att det skulle krävas extra investeringar i järnvägskapacitet och att det skulle minska företagets flexibilitet att följa marknadens svängningar väsentligt om de skulle tvingas att sköta transporten även åt andra företag. Utslag i frågan från Australian National Competition Council väntas i slutet av maj. FMG har två fyndigheter i Pilbaraområdet, Cloud Break och Christmas Creek, som tillsammans har 150 miljoner ton malm.

Det finns flera järnmalmprojekt som är under planering i Västra Australien. Fortescue Metals Group har ett sådant projekt som beräknas kosta ca 1,4 miljarder USD att verkställa. Då ingår järnväg och hamnanläggningar.

Den kinesiska ståljätten Baosteel och brasilianska järnmalmproducenten CVRD kommer att samarbeta om ett pelletsprojekt. Det gäller en anläggning i den kinesiska hamnstaden Lanshan i Shandongprovinsen. Den kommer att byggas i två steg, det första med 3 miljoner ton per år

och senare med en total kapacitet på totalt 10 miljoner ton per år. CVRD kommer att leverera järnmalm till projektet och Baosteel kommer att köpa 8 miljoner ton per år och Jinan Steel de återstående 2 miljonerna ton.

Rio Tinto har fått en bearbetningskoncession av Guineas regering för järnmalmsfyndigheten Simandou. Rio Tinto har prospekterat i området sedan 1997 och beräknar att det finns över en miljard ton malm med 65 procent järn. Guineas regering har rätt att köpa en andel på 20 procent när beslut fattats att bygga upp gruvan.

En ny malmberäkning har visat att LabMag-fyndigheten i Quebec, Kanada, är tre gånger så stor som tidigare påvisats. Påvisade och indikerade tillgångar är nu 3,6 miljarder ton, med en järnhalt på ca 30 procent. Företaget New Millennium beräknar att slig från projektet kommer att hålla 70 procent järn och 2,2 procent kisel.

2.11 Stål

Stålproduktionen i världen uppgick 2005 till 1,13 miljoner ton. Det är en ökning med 5,9 procent förhållande till 2004. Den största ökningen ägde rum i Kina, som har en andel av 30,9 procent, motsvarande 349 miljoner ton. Det var 25 procent mer än under 2004. Produktionen i hela Asien ökade med 15 procent till 584 miljoner ton jämfört med 493 miljoner ton under 2004. Japans stålproduktion var i stort sett oförändrad under 2005 vid 112,5 miljoner ton. Inom EU minskade produktionen med 3,6 procent till 187 miljoner ton under 2005 (193 miljoner ton under 2004). I USA sjönk produktionen med 5,8 procent från 99,6 miljoner ton under 2004 till 93,9 miljoner ton under 2005. I de båda sistnämnda fallen hölls produktionen tillbaka i slutet av året för att lagren ökade och företagen ville undvika prisfall.

Strukturförändringarna inom branschen ser ut att fortsätta. Mittal Steel har lämnat ett bud på 20,6 miljarder euro för att köpa hela ståljätten Arcelor. Erbjudandet har rönt mycket opposition inom ledningen för Arcelor, medan många aktieägare har varit positiva till budet. I mitten på maj har Mittal höjt sitt bud till 28,9 miljarder euro. Ledningen i Arcelor har gått ut med ett erbjudande till aktieägarna att köpa tillbaka aktier. För att affären skall kunna genomföras krävs dock godkännande av EU-kommissionen, som inte förväntas förrän den 7 juni. Arcelor i sin tur har nyligen köpt det kanadensiska stålföretaget Dofasco. Om sammanslagningen slutförs kommer de fem största företagen att tillsammans ha en marknadsandel på knappt 17 procent. Konsolideringen är dock inte på långt när så långt gången som inom bilindustrin där de fem största företagen har en marknadsandel på 58 procent.

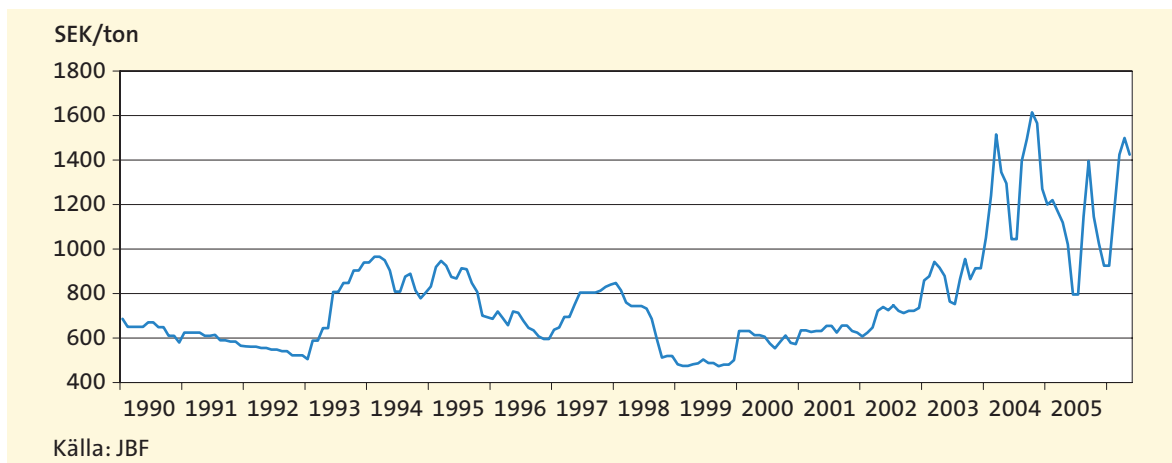
Kina fortsätter att exportera stål i ökande grad. Under mars 2006 exporterades 2,81 miljoner ton färdiga produkter, som är nytt månadsrekord. Det är en ökning med 27 procent från motsvarande månad förra året, och 51 procent mer än under februari i år. Under första kvartalet i år var exportöverskottet 1,86 miljoner ton med 6,47 miljoner ton exporterade och 4,61 miljoner ton importerade i Kina. Landet har haft importöverskott av stål till fjärde kvartalet 2004 då exporten för första gången översteg importen. Under 2005 var det exportöverskott under det första halvåret, men det blev åter importöverskott under det andra halvåret. Den kinesiska regeringen vill dock inte att exportöverskottet skall fortsätta och överväger att minska skatterabatten för export av färdiga produkter och lägga skatt på export av ämnen. Den kinesiska regeringen har tidigare genomfört sänkningar av skatterabatten. Det befaras dock att provinsregeringarna kommer att ha en negativ inställning till centralregeringens krav.

Uppskattningar av den kinesiska stålkonsumtionen från den kinesiska järn- och stålföreningen pekar mot 450 miljoner ton under 2006. Samma källa uppskattar produktionen till 440 miljoner ton under året.

SSAB producerade 3,97 miljoner ton råstål under 2005. Under första kvartalet 2006 uppgick produktionen till 1,02 miljoner ton, vilket är 8 procent mer än under sista kvartalet 2005 då produktionen hölls tillbaka något till följd av svag efterfrågan. Det är dock 3 procent lägre än under första kvartalet 2005.

Den finska stålkoncernen Rautaruukki säljer armeringsjärnsdivisionen Fundia till spanska Celsagruppen för 152 miljoner USD. I köpet ingår armeringsstålsverket i Mo i Rana, Norge och fyra distributions- och tillverkningsbolag i Sverige, Finland, Danmark och Norge.

Prisutvecklingen på stålskrot klass 11 1990-01–2006-05-01



Priset på stålskrot har stigit trendmässigt under de senaste 6 åren. Under de två senaste åren har dock fluktuationerna i priset varit stora. Särskilt i början på 2006 har priserna stigit kraftigt. Det beror till viss del på den kalla och snörika vintern som har gjort det svårt att samla in skrot i Ryssland och att skeppa skrot från de sydryska hamnarna. Dessutom finns det ett stort inhemskt behov i Ryssland som gör att det finns konkurrens om skrotet. Det antas att skrotpriset kommer att sjunka mot sommaren och mot slutet på året.

Rostfritt stål

Produktionen av rostfritt stål var lägre under 2005 i såväl EU som USA och Japan än under 2004, men verkar nu ha hämtat sig sedan 2005. Priset för rostfri austenitisk plåt ökade ca 10 procent under 2005 till augusti, varefter priset sjönk 11 procent till årsskiftet till följd av minskad efterfrågan.

Användningen av rostfritt stål uppgick under 2005 till 19,7 miljoner ton. Det sker en successiv förändring mellan de olika kvaliteterna av rostfritt. Det framgår av nedanstående tabell, som visar den procentuella sammansättningen av rostfritt 2001–2005.

(Procent)	2001	2002	2003	2004	2005
Serie 400 (Cr)	23,2	22,1	21,8	25,7	25,5
Serie 300 (Cr Ni)	71,5	72,2	70,8	65,1	64,5
Serie 200 (Cr Mn)	5,3	5,7	7,4	9,2	10,0

Tabellen visar att tillverkningen av rostfritt nickelhaltigt stål (Serie 300) har minskat sedan 2002. Tendensen är särskilt tydlig 2004 då det minskat sin andel med över 5 procent. I stället ökar krom-baserade och krom-manganbaserade rostfria stål sin andel. Det är särskilt i Kina och Indien som den senare kvaliteten tillverkas.

TILLVERKNING AV KROM – MANGANSTÅL (tusen ton)

(Procent)	2001	2002	2003	2004	2005
Indien	846	895	1 033	1 108	1 195
Kina	10	85	300	530	700
Övriga	40	60	186	436	405
Totalt	896	1 040	1 619	2 074	2 300

Som framgår av ovanstående tabell har produktionen av krom–manganstål pågått i en något ökande takt i Indien med omkring 1 miljon ton per år. I Kina har det skett en ökning under de fem senaste åren – från 10 000 ton per år till 700 000 ton per år 2005. Det är en effekt av främst dålig tillförsel av nickel och (tidvis) höga nickelpriiser, vilket medfört att alternativa rostfria stål tillverkas – såsom krom – manganstål eller kromstål.

TILLVERKNING AV ROSTFRITT RÅSTÅL (tusen ton)

2004	2005	2006 prognos
24 583	24 320	26 480

Källa: ISSF

Tillväxten av rostfritt följer inte de vanliga makroekonomiska indikatorerna. Det fortsätter att öka särskilt i Kina, men även i Korea och Taiwan. Andelen austenitiskt, rostfritt stål väntas öka under 2006. Det går allt mer skrot till Kina. Under 2005 ökade Kinas nickelskrotimport med över fyra procent. Kina importerade ca 200 000 ton rostfritt skrot under 2005 – en ökning med 45 procent. Även Indien ökade med samma storlek. Också Japan ökade exporten betydligt under 2005.

Skrotmarknaden för rostfritt skrot tillförde ca 7,1 miljoner ton nickel 2005. Det används vid tillverkning av rostfritt stål. Under senare år har skrotandelen varit omkring 45 procent vid tillverkning av serie 300-rostfritt. Tillväxten av sådant skrot är ungefär 6 procent årligen – dvs. samma takt som tillväxten på rostfritt har haft under ett antal år. Även om priset skulle öka ännu mera finns inte mera skrot att få.

Outokumpu ökade sin produktion av rostfritt stål med 5 procent under första kvartalet 2006 till 510 000 ton jämfört med 485 000 ton första kvartalet 2005. Även i jämförelse med sista kvartalet 2005, då 370 000 ton levererades, var det en ökning.

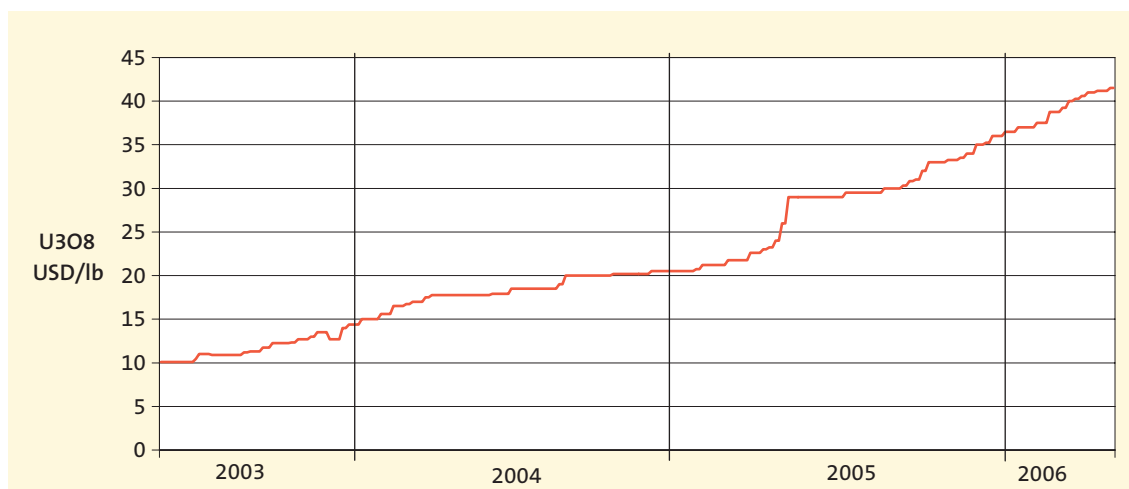
2.12 Övriga metaller

Uran

Uranpriset har stigit mycket kraftigt under den senaste åren, som framgår av diagrammet nedan. I början på 2003 var priset 10 USD per lb uranoxid (U_3O_8). Priset ökade successivt under året med över 50 procent till över 15 USD per lb U_3O_8 . Ökningen fortsatte under 2004 då priset vid slutet av året nådde över 20 USD per lb U_3O_8 . Under våren 2005 steg uranpriset språngvis från 23 till 29 USD per lb U_3O_8 varefter det under sensommaren nådde över 30 USD per lb U_3O_8 och fortsatte att stiga under resten av året till nära 37 USD per lb U_3O_8 USD vid årsskiftet. Under 2006 har priset fortsatt att stiga till över 40 per lb U_3O_8 och ser ut att fortsätta att stiga i samma takt. Det innebär att inom loppet av tre år har uranpriset fyrfaldigats. Priset är det som gäller på spotmarknaden. Endast 10–15 procent av uranet handlas på spotmarknaden. Det mesta handlas på långa kontrakt, som ofta avser leveranser under mycket lång tid. Orsaken bakom prisökningen är befarad och i vissa fall redan konstaterad brist. Ett antal länder med bl.a. de expansiva Kina och Indien i spetsen har offentliggjort planer på att bygga fler kärnkraftverk. Detta har även lett till att det visat sig ett intresse för uranprospektering i Sverige där tre företag sökt undersökningstillstånd där uran uppges vara ett primärintresse.

PRISUTVECKLINGEN PÅ URANOXID (U_3O_8) 2003-02-07 – 2006-05-12

Källa: Metal Bulletin/Nuexco



Det stigande priset på uran har medfört ett nytt intresse för att prospektera efter metallen. Under många år har uranet dels kommit från gruvor ibland annat Kanada och Australien (primärt uran), men också sekundärt uran från stormakterna som skrotat en stor del av sina atomvapen, från deras strategiska uranlager och från anrikning av utarmad uranhexafluorid (UF_6). Den primära tillförseln kommer från ett fåtal länder med Kanada och Australien som de största leverantörerna. De står tillsammans för drygt hälften av tillförseln. Produktionen av primärt uran framgår av nedanstående tabell.

Land	2002		2005	
	Ton uran	Andel %	Ton uran	Andel %
Kanada	11 600	33	12 200	29
Australien	6 950	20	9 650	23
Kazakhstan	2 800	8	4 200	10
Ryssland	1 500	4	3 350	8
Namibia	2 350	7	3 350	8
Niger	3 100	9	3 350	8
Uzbekistan	1 850	5	2 550	6
Övriga	4 850	14	3 350	8
Totalt	35 000	100	42 000	100

Den sekundära tillförseln av uran kommer till stor del från USAs och Rysslands nedrustning av kärnvapen vilken pågår mellan 1994 och 2013. Denna utgör en viktig komponent för uranförsörjningen. Den sekundära tillförseln av uran uppskattas utgöra ca 32 procent av den totala tillförsel 2005. Andelen beräknas sedan sjunka successivt så att den år 2013 utgör ca 23 procent. Då sker ett språng ned till 11 procent 2014 då den överenskomna nedrustningen skall vara avslutad. Under hand kommer dock behovet av uran att öka med tanke på den utbyggnad av kärnkraftverk som förutspås i världen. Tillförseln kommer enligt vissa beräkningar att vara tillräcklig till 2012, varefter ett underskott i tillförseln förväntas. Underskottet beräknas växa så att det år 2018 uppgår till ca 23 000 ton uran om ingenting görs. Det motsvarar ca 27 procent av behovet. Beräkningar visar att under de kommande 15 åren behövs ca 1 miljon ton primärt uran. En stor del av detta kan tillföras från existerande gruvor och från kända fyndigheter som kan öppnas. Men det krävs även nya gruvor under denna period.

I världens sannolikt största uranfyndighet, Olympic Dam, i Australien kommer produktionen att höjas. Ägaren BHP Billiton, som köpte WMC Resources för över 9 miljarder USD härom året och då bl.a. blev ägare till denna fyndighet, planerar att öka produktionen av uranoxid från 4 500 ton per år till 15 000 ton per år. Det är således en trefaldig ökning. Eftersom fyndigheten också innehåller koppar, kommer även produktionen av denna metall att öka – dock ”bara” till 500 000 ton per år från nuvarande ca 200 000 ton per år.

Tillgångarna på uran i världen är självfallet mycket osäkra. En beräkning för något år sedan visade att de någorlunda säkra reserverna av uran borde räcka ca 60 år med oförändrad användning. Geologiska uppskattningar tyder på att ytterligare ca 11 miljoner ton kan komma att upptäckas särskilt mot bakgrund av att uranpriset ökar.

Någorlunda säkra reserver av uran

Land	Tusen ton	Procent av totala reserver
Australien	622	23,6
Kazakstan	439	16,6
Kanada	331	12,5
Sydafrika	218	8,3
Brasilien	162	6,1
Namibia	156	5,9
Ryssland	145	5,5
USA	110	4,2
Niger	70	2,7
Övriga	385	14,6
Totalt	2 638	100,0

De svenska urantillgångarna uppskattas till ca 75 000 ton uran i alunskiffrar och ca 10 000 ton i några fyndigheter i urberget, således ca 85 000 ton uran.

3 SVERIGE

LKAB

År 2005 var ett bra år för gruvorna i Sverige. LKAB producerade 23,3 miljoner ton järnmalmsprodukter, varav 16,6 miljoner ton var pellets. Den kraftiga höjningen av priset för 2005 gav också ett mycket bra ekonomiskt resultat – 6,4 miljarder kronor efter finansiella poster. Nettoomsättningen ökade med 60 procent till 14,3 miljarder kronor.

Råmalmsproduktionen uppgick till 23,4 miljoner ton i Kiruna och 13,2 miljoner ton i Malmberget. Leveranserna uppgick till 23,2 miljoner ton. Från Narvik skeppades 14,8 miljoner ton och från Luleå 4,8 miljoner ton.

LKAB har inlett en rad investeringar. I Malmberget pågår konstruktion av ett nytt pelletsverk, MK3, som kommer att tas i drift i höst. Investeringen är 2,6 miljarder kronor. Ett nytt anriknings- och pelletsverk skall uppföras även i Kiruna för att tas i produktion under våren 2008. Det är en investering på 6,4 miljarder kronor. Malmhamnen i Narvik byggs om så att tågen töms inuti berget och malmen lagras i bergsilon. Det är en investering på 970 miljoner kronor.

Boliden

Boliden nådde ett mycket gott resultat under 2005 – 2 812 miljoner kronor efter finansiella poster. Mängden koppar från företags gruvor ökade till 86 929 ton från 82 335 ton föregående år.

Företaget presenterade i slutet av 2005 en nyupptäckt zink-, bly- och silverfyndighet i Garpenberg som kallas Kvarnberget. Produktionen i Garpenberg var högre under 2005 än under året innan. Metallinnehållet i den producerade sligen var 58 413 ton zink, 20 720 ton bly, nära 98 ton silver samt något koppar och guld.

Boliden har nyligen beslutat att undersöka förutsättningarna för att öka produktionen i Aitik till 33 miljoner ton per år.

Boliden har varslat 51 personer i Petiknäsgruvan om uppsägning på grund av neddragningar som företaget tvingas vidta eftersom miljödomstolen inte godkänt att Boliden får bygga ny deponianläggning för anrikningssand från verket i Boliden vid Hötjärn.

Lundin Mining

Under 2005 anrikades 804 883 ton malm i Zinkgruvan vilket är en ökning med nära 10 procent sedan 2005. Metallinnehållet i den slig som framstälts var 69 981 ton zink, 36 674 ton bly och 58 ton silver. Företaget utreder möjligheten att bryta den kopparmineralisering som upptäcktes för några år sedan. Då den finns i hängväggen till zinkmalm som för närvarande bryts har den hittills inte kunnat brytas av bergmekaniska skäl.

Vid Storlidengruvan i Västerbottens län har 319 411 ton malm levererats till anrikning i Boliden. Det är en ökning med 11 procent i jämförelse med 2004. Metallinnehållet i de sliger som producerats var 10 839 ton koppar och 32 024 ton zink.

Prospektering

Prospekteringen i Sverige ökade under 2005 till 290 miljoner kronor från 250 miljoner kronor under 2004. Antalet ansökningar om undersökningstillstånd fördubblades under 2005 jämfört med 2004. Samma trend tycks fortsätta under första kvartalet 2006 med stadigt ökande antal ansökningar hos Bergsstaten.

Prospekteringen i övriga världen ökade också under 2005. Sverige verkar alltså följa trenden i världen. Under 2005 var det 65 företag som hade undersökningstillstånd i Sverige. Under 2005 ändrades bilden över de ämnen som anges som primärt mål för prospekteringen. Flera ämnen tillkom under året som inte förekommit särskilt ofta under senare år. Sådana ämnen är järn, uran, titan, vanadin m.fl.

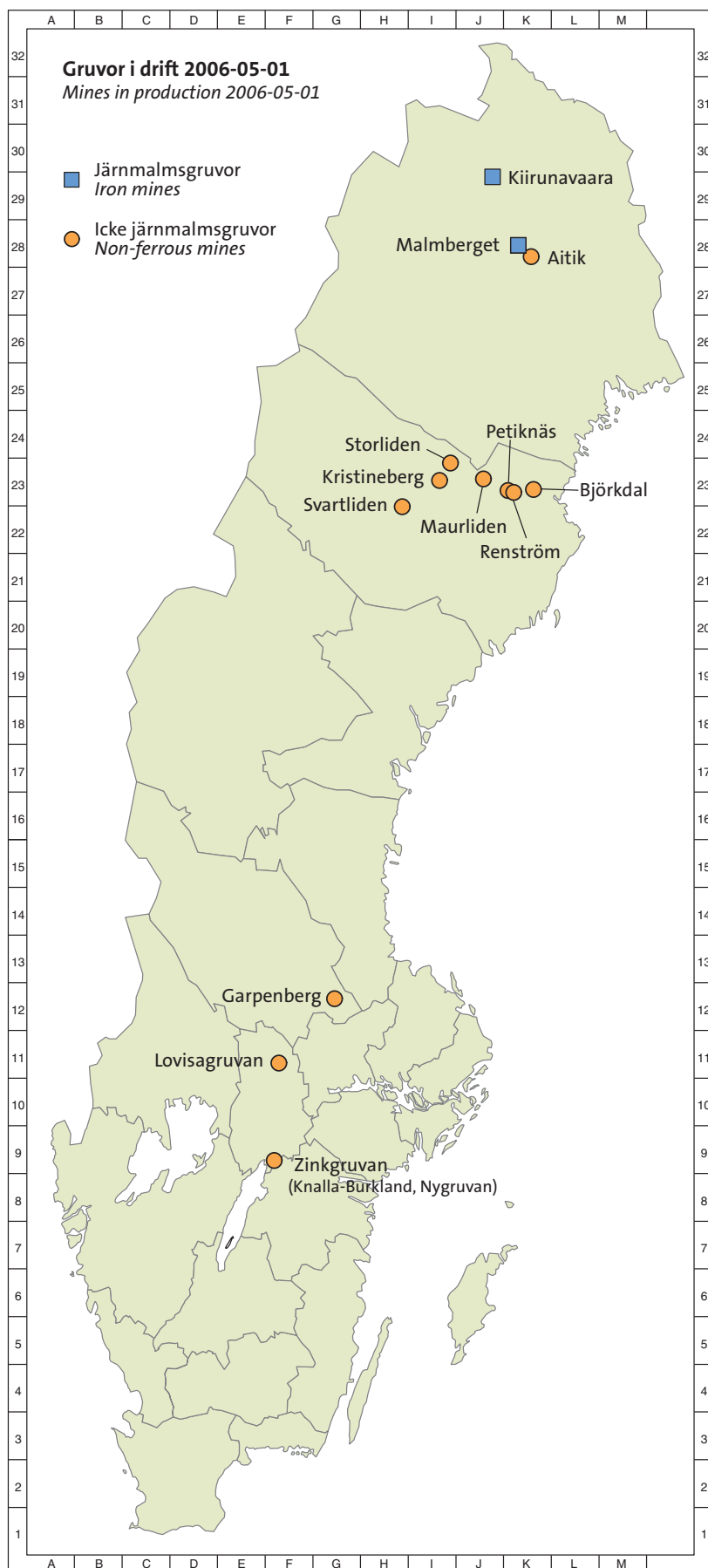
Malmproduktion

Malmproduktionen i Sverige har sammanställts vid SGU och kommer att publiceras i Bergverksstatistik inom kort.

PRODUKTION AV MALM- OCH MINERALPRODUKTER (tusen ton)

	2004	2005
Järnmalsprodukter	22 272	23 255
Kopparslig	297	316
Blyslig	82	88
Zinkslig	363	384
Guldslig	3,1	2,4
Cement	2 604	2 731
Talk/täljsten	8	7

Ur tabellen framgår att produktionen ökat i Sverige avseende järnmalsprodukter, kopparslig, blyslig, zinkslig och cement.



4 TEMA BLY

4.1 Historik

Det svenska namnet bly kommer från det latinska ordet, *plumbum*. Bly har varit känt i mellan 6 000 och 9 000 år och var en av de första metaller som människan lärde sig att använda. Anledningen torde vara att metallen är lätt att reducera ur blyulfid eller blyglans och är lätt att bearbeta termiskt och mekaniskt. När det för 5 000 år sedan upptäcktes att små mängder silver kunde utvinnas som biprodukt ur blyet kom blyproduktionen igång på allvar. Introduktionen av silvermynt för omkring 2 500 år sedan satte ytterligare fart på produktionen. Bly omnämns i egyptiska skrifter redan 2 000 år f.Kr. och förekommer också på flera ställen i Gamla testamentet. Blyglans bröts tidigt av greker och fenicier i gruvor i Spanien och verksamheten övertogs av romarna. Metallen framställdes genom rostning av sulfiden och följdes av reduktion av oxiden med träkol. Romarna använde stora mängder bly bland annat för vattenledningar och byggnadsändamål och mängden bly som producerades under romartiden uppskattas till 100 000 ton per år.

Bly användes inte bara i Medelhavsområdet, utan även i Indien, Kina och i Amerika före Columbus.

Bly var under medeltiden omgärdat av mysticism och förknippades ofta med död, eftersom kistor ibland tillverkades av bly. Alkemisterna trodde att bly var den äldsta metallen och kopplade ihop den med planeten Saturnus.

Sven Rimann skriver i sitt Bergwerkslexikon från år 1780 att "Blytilverkning directe af Malmer drivres förnämligast uti England och något uti Skottland samt på åtskilliga orter uti Tyskland, såsom vid Bleyberg uti Kärndten, vid Neder-Harziska Bergverken, vid Schemnitz uti Ungern och flerstädes." Han beskriver vidare hur blyframställning går till, såsom exempelvis i England: "Vid Mendiphill har för detta den medelst Handbokning och Sällsättning renade Blyglansen blivit smält med träkol och små sönderhuggen ved uti låga, eller 2 alnars höga ugnar, allenast av 3 quarters vidd, ovärdigt murade med ler och sten under bar Himmel på ett litet Rusteverke af trä, som kunnat vridas liksom en väderqvarn, til förekommande av den skadliga rökens olägenhet för arbetaren."

Det bly som man fick fram i samband med silverutvinning från exempelvis svenska sulfidmalmsgruvor kallade "friskbly" och sådant bly framställdes exempelvis vid Sala, Väster Silfberg och Högfors.

Bly och blyhaltiga mineral har brukats till de mest skiftande ändamål under historiens gång, från vattenledningar och byggnadsändamål till smycken, kosmetika och medicin. Trots att man tidigt kände till olika metallers giftighet betraktades bly allmänt som en ofarlig metall. Eftersom det var mjukt och lättsmält passade det utmärkt som förvaringsburkar, uppläggningsfat och i vattenledningar och användes till och med i matlagning. Senare tillkom bruket av blyackumulatorer som är ett stort användningsområde för alkylblyföreningar i bensin för höjning av oktantalet. Bly hör till de metaller som i stor omfattning sprids till naturen men spridningen var tidigare till mer än 50 procent att hänföra till användning av bly i bensin och genom förbud mot detta i alltför många länder har spridningen minskat kraftigt.

Övriga användningsområden för bly har skiftat under åren men de vanligaste har varit till ammunition, kabelisolering, stabilisator (i plast), glasyr (keramik), strålningsskydd, lödning, till gjutgods (tennsoldater). Blyföreningar har även länge använts i färger.

Användningsområdena för bly behandlas utförligt nedan.



Sala silvergruva. Mellan åren 1815 och 1920 utvanns i Sala 28 620 ton bly. Under samma period utvanns endast 91 ton silver. För tiden före 1815 saknas uppgifter om blyframställningen, men relationen mellan utvunnet bly och utvunnet silver torde varit densamma.

4.2 Egenskaper och föreningar

Bly är en mjuk och formbar metall med hög densitet, 11 350 kg per m³ och en smältpunkt på 328° C. Kokpunkten är 1740° C. Den är lätt att valsa och smida. I naturen förekommer bly som en blandning av fyra stabila isotoper varav tre är slutpunkter i radioaktiva sönderfallskedjor. Halten av olika blyisotoper i ett mineral kan därför användas för att bestämma mineralets ålder.

Metallens inplacering i det periodiska systemet framgår av figuren. De vanligaste oxidations-talen är 0, +2 och +4.

Blys inplacering i periodiska systemet

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une									
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Bly oxideras lätt av luften syre och oxidskiktet förhindrar vidare oxidation vid normal temperatur. Blyets förmåga att bilda svårslösliga täta ytfilmer ger metallen en mycket god beständighet mot atmosfär och många kemikalier. Svavelsyra och saltsyra angriper inte bly eftersom det bildas skyddande skikt av oxid respektive klorid. Salpetersyra och organiska syror som ättikssyra löser upp metallen.

Fysikaliska data för bly

Kemisk beteckning Pb.

Atomnummer: 82

Atommassa: 207,2

Densitet: 11,35 kg/dm³

Smältpunkt: 327,5°C

Kokpunkt: 1725°C

Färg: Gråvit–gråblå

Bly sulfid eller blyglans är det vanligast förekommande blymineralet. Föreningen blir elektriskt ledande vid belysning och används i fotoceller och i andra elektroniska komponenter. De olika blyoxiderna, bly(II)oxid som finns i en röd eller gul modifikation, blydioxid, en brunsvart förening och blymönja, en blandning av blyoxid och blydioxid har samtliga varit viktiga kemikalier för tillverkning av färger, glas och emaljer. Blyvitt är ett basiskt blykarbonat som länge har använts som färgpigment men har inom detta användningsområde ersatts av titanoxid. Blyazid är ett känsligt initialsprängämne. Blyacetat kallades tidigare för blysocker och är en förening med en intensivt söt smak.

4.3 Biologiska effekter

Människan har genom historien lyckats förgifta sig själv med bly på en rad olika sätt, inte minst genom tillagning och förvaring av mat och dryck i olika blyinnehållande kärl. De främsta källorna till blyexponering i modern tid, nämligen blylödda konservburkar och blytillsats till bensin har eliminerats under de senaste årtiondena dels genom att blytillsatsen tagits bort och dels genom att det har skett en övergång från lödda till svetsade konservburkar. Hälften av det bly som befolkningen tar upp kommer från födan, och resten från luften, medan koncentrationerna i vatten i allmänhet är låga och normalt orsakar därför inte dricksvatten några problem med blyexponering. Redan vid mycket låga doser ger bly skador på nervsystemet. Främst har effekter på hjärnans utveckling hos foster och barn uppmärksammas. Till skillnad från hos vuxna kan bly hos små barn passera den s.k. blod-hjärnbarriären. Andra effekter som kan uppträda vid relativt låg exponering är hämmad blodbildning, nedsatt hörsel, njurpåverkan och minskad skelettillväxt hos barn. Vid hög exponering finns även risk för hämmad blodbildning och skador på nervsystemet och njure, även hos vuxna.

Marginalen mellan de blodblyhalter som uppmätts hos gravida kvinnor och barn i förskoleåldern och de nivåer där hälsoeffekter kan börja uppträda är relativt liten. Det är därför angeläget att exponeringen inte tillåts öka, att halterna i blodet hos dessa grupper fortsätter att övervakas, samt att nya produkter övervakas så att inte nya källor till blyexponering introduceras.

Hos djur är symptom på blyförgiftning rörelsestörningar, kramper, förstoppning i matstrupen eller tarmen, samt blodbrist. Blyförgiftning har t.ex. konstaterats hos kungsörn och havsörn, som förgiftats via döda hagelskjutna djur.

Trots att de flesta födoämnen numera innehåller låga halter av bly så sker ändå den största exponeringen via mat och dryck. Högt intag av vissa livsmedel såsom njure, lever, champinjoner, vallmofrön, skaldjur och vin kan medföra ett högre blyintag. Nya produkter som introduceras på marknaden kan ge upphov till ökad exponering. Exempel på detta är de doft-/geléljus som introducerades 1999 och som gav upphov till höga blyhalter i luften vid förbränning. Andra udda exponeringskällor är smycken, tesamovarar med lödda sömmar, samt vissa kosmetiska preparat. Pistolskjutning med blykulor och krutladdning inomhus kan också ge en betydande exponering. För små barn som gärna stoppar föremål i munnen kan bly i jord och damm vara en betydande exponeringskälla.

4.4 Bly i miljön

Bly och andra metaller frigörs och når ut i atmosfären bland annat vid förbränning av fossila bränslen, biobränslen eller avfall. Större delen av de metallmängder som genom åren släppts ut i luften finns fortfarande kvar i marken där de fallit ned. I närheten av vissa större metallindustrier har tungmetallhalterna i marken nått sådana nivåer att de hämmar mikroorganismernas nedbrytning av växtrester och därmed också frigörelsen av näring ur dessa rester. Inte minst bly binds mycket effektivt i markens ytskikt och transporteras endast långsamt därifrån. Trots att blynedfallet nu har minskat kraftigt fortsätter därför blyhalterna av allt att döma att vara kraftigt förhöjda i marken.

Osäkerheten vid bedömningen av den potentiella risken vid korrosion av metalliskt bly och den därmed sammanhängande utlakningen är flera. För det första är korrosionsprocessen för metalliskt bly och den sammanhängande uttransporten från denna inte fullt känd, men metalliskt bly har en mycket låg korrosionshastighet. För det andra är blyspecieringen, det vill säga vilka jonslag eller jonkomplex som uppträder i den omkringliggande marklösningen, vilket är en kritisk fråga vid bedömningen av lösligheten, också okänd. För det tredje förekommer inga direkta jämvikter i jorden vilket gör att laboratorieförsök ger missvisande svar på frågor om hur fort processerna sker. Olyckligtvis är nästan inget känt om kinetiken vid korrosion och transportprocesserna i mark. Slutligen binds den eventuellt frigjorda lösliga andelen av blyjoner hårt till jordpartiklar, rötter eller organiskt material. Sammanfattningsvis kan sägas att det idag inte finns några säkra möjligheter att förutse hur korrosionen av bly i jord äger rum och storleken av utlakningen är osäker. Även de riskvärderingar som bygger på antaganden om korrosion är osäker.

Miljöeffekter

Ackumulering av bly i ytliga marklager har stor ekologisk betydelse, eftersom den påverkar biologiska aktiviteten i marken. Redan vid låga koncentrationer finns tecken på markbiologiska effekter med nedsatt biologisk aktivitet i måren till följd av bly, vilket kan orsaka ackumulering av organiskt material, speciellt svårnedbrytbara föreningar som cellulosa. Det finns indikationer att stora delar av Sverige är påverkat i detta avseende.

Bly finns naturligt i växter, men verkar inte vara essentiellt. Upptaget sker passivt och minskar med kalkning. Effekter på växter är störningar på fotosyntes och celldelning, på grund av att elektronöverföringsreaktioner påverkas. Blyförgiftning observeras dock sällan hos växter under fältförhållanden, vilket kan bero på relativt låga koncentrationer i mark och låg tillgänglighet även i förorenad mark. Upptag av bly i växter och överföring till ovanjordiska delar är litet. Majoriteten av blyet stannar i rötterna.

Bly, såväl antropogent som naturligt, anses normalt vara relativt immobil i de flesta jordar. Antropogent bly (t.ex. från trafikrelaterade källor) fastläggs effektivt i markens översta humusskikt.

Under normala betingelser med de pH- och oxidations/reduktionsförhållanden som råder i de övre delarna av markskikten är blymetall inte stabil med följd att ytskiktet på metallen omvandlas till blyulfat eller blykarbonat, beroende på markens surhetsgrad. Vid starkt reducerande förhållanden bildas blyulfid. Under alla dessa förhållanden blir blyet bundet i marken.

Falun är unikt i Sverige när det gäller påverkan av metaller på mark och i vatten. Den tusen-åriga gruvhanteringen i Falu Koppargruva har lett till en spridning av metaller till miljön i Falu-området. Närmare tio miljoner ton gruvavfall finns i deponier under eller ovan mark i Falu tätort med omgivningar. Ett hundratal mindre avfallsupplag från äldre gruvverksamhet och metallurgisk verksamhet finns utspridda i kommunen. Spridningen av metaller har lett till att flera kvadratmil mark runt tätorten innehåller höga metallhalter, främst bly. Inom stora områden överskrider Naturvårdsverkets Sverigeriktvärden. För Falu tätort är en hälsoriskbedömning gjord som har resulterat i s.k. platsspecifika riktvärden för Falun. Dessa är framtagna med hänsyn till den hälsorisk som kan kopplas till just den form som metallerna föreligger i i Falun.

Undersökningar har gjorts i Falun av blyets biotillgänglighet. Blyets biotillgänglighet är en viktig faktor ur hälsorisksynpunkt och avgörs av blyföreningarnas löslighet, bindningstyrka i jorden och partikelstorlek. Andelen hårt bundet bly med låg biotillgänglighet ökar när totalblyhalten ökar i jorden. Detta kan sannolikt förklaras med att markblyhalter >500 mg Pb/kg jord är orsakade av den nästan 1000-åriga gruvverksamheten i Falun samt att detta gruvbly är hårt bundet i olika mineral. Detta styrks av resultat som visar att hög andel svårslösligt bly och mängd jarosit, som är ett järnmineral med förmåga att binda bly hårt inom sin struktur, sammanfaller. Andelen biotillgängligt bly är således låg vid höga blyhalter i Falun.

Naturliga bakgrundshalter

Genomsnittliga koncentrationen av bly i berggrunden är ca 13–15 mg kg⁻¹. De högsta koncentrationerna förekommer i sura magmatiska bergarter där koncentrationen ofta är 10–40 mg kg⁻¹. I basiska bergarter och kalkhaltig berggrund är koncentrationen istället vanligen 0,1–10 mg kg⁻¹. Vanligaste blymineralet är blyglans, PbS, som också är den helt dominerande blymalmen. De geokemiska egenskaperna hos bly liknar K, Ba, Sr och bly kan ersätta dessa liksom även Ca, både i mineral och när det gäller adsorption. Detta innebär att bly kan gå in i kalifältspater och glimmer och även i lägre grad, i plagioklas och apatit. Högt blyinnehåll i en del kolavlagringar och i mörka skiffrar återspeglar att bly har hög affinitet till organiskt material.

Bly förekommer i mark och i vatten i form av den tvåvärda jonen Pb²⁺. Blyinnehållet i markens mineraljord återspeglar som regel innehållet i berggrunden. När det gäller det översta, helt organiska skiktet, måren, är sambandet med berggrundsgeologi istället mycket svagt. Största delen av blyet i måren härstammar istället från nedfall av föroreningar och har ansamlats under lång tid. Stark bindning till organiskt material gör att bly stannar kvar i mårskiktet och endast långsamt lakas ut. Rörligheten för bly i mark är en av de lägsta för alla tungmetaller, vilket resulterar i att blykoncentrationerna i marklösning i allmänhet är låga. Bindningen i marken sker främst genom adsorption till organiskt material, lermineral och järn- och aluminiumhydroxider. Rörligheten av bly är dock pH-beroende och minskar kraftigt med kalkning och ökat pH. Vid högt pH faller bly ut i form av hydroxider, fosfater och karbonater och organiska blykomplex blir ännu starkare. Högt pH och kalkning ökar emellertid samtidigt utlakningen av lösta humusämnen, vilka kan komplexbinda bly, från måren. I och med detta varierar rörligheten mindre med pH i humusrika markhorisonter.

I Sverige är bakgrundshalten av bly i humus 26 mg/kg i skogsmark. Ett uppskattat förindustriellt bakgrundsvärde för bly i jord är sannolikt 10 mg/kg. Medelhalten av bly i nederbörden i sydvästra Sverige var under 1990–1994 i genomsnitt 2,5 µg/l eller uttryckt i deposition 2,4 mg/m²

och år. Motsvarande värden för norra Sverige är 0,85 µg/l resp. 0,39 mg/m² och år. Med ledning av detta ger en grov uppskattning ett nedfall på 420 ton/år över landet. Detta innebär ett nedfall på drygt 0,9 mg bly per år och m² som genomsnitt för landet. Nedfallet orsakas av både inhemska och utländska källor. Koncentrationerna i måren är i Sverige i allmänhet förhöjda jämfört med naturliga koncentrationer och varierar mellan ca 80 mg kg⁻¹ i södra Sverige och 20 mg kg⁻¹ i norra delen av landet. Blyförråden i måren minskar idag endast mycket långsamt, trots minskat nedfall, vilket beror på blyets låga rörlighet och starka bindning till det organiska materialet. Ser man där- emot på koncentrationerna i mossor, har dessa minskat kraftigt de senaste 30–40 åren. Nedfallet av bly är nu bara en tiondel jämfört med slutet på 1960-talet.

SGU har inom sitt geokemiska program provtagit och analyserat moränprover och biogeoke- miska prover. SGU har undersökt markens naturliga totalinnehåll av bly i 25 000 moränprov. Mo- rän är den vanligaste jordarten i Sverige, och det undersökta området täcker nästan hela Götaland, stora delar av Svealand och inre Norrland. De naturliga totalhalterna av bly i moränfraktionen <0,06 mm varierar mellan <10 och 992 mg/kg. Medianhalten är 22 mg/kg, se tabellen nedan. Om man antar att halten i finfraktionen är representativ även för grövre fraktioner, det vill säga för hela moränen, och att en morän har densiteten 2 000 kg/m³ så innehåller ett hektar moränmark i genomsnitt 44 kg naturligt bly i den översta metern morän. Variationen är dock stor, från <20 kg till nästan 2 000 kg/hektar.

Blyhalter i olika provmedier uppmätta vid SGUs geokemiska kartering. Samtliga halter som mg/kg ts.

Provtyp	p10	Median	Max	Antal prov
Morän <0.06 mm (totalhalt)	16	22	992	26 343
Morän <0.06 mm (kungsvat- tenlakning)	<7	9	423	15 845
Morän <0.06 mm (7M salpe- tersyra)	3,3	6,9	900	10 683
Morän <2 mm (7M salpetersyra)	1,8	3,1	61	1 051
Finsediment (leror) <2 mm (7M salpetersyra)	3,8	12,0	30	1 327
Bäckvattenväxter (totalhalt)	7,3	19,2	8338	36 895

Höga blykoncentrationer i morän finns i sydöstra Skåne, vilket kan förklaras av att berggrunden som där består av kambrisk sandsten innehåller blyulfider. Samma typ av berggrund finns även längs Smålandskusten där höga blykoncentrationer också finns. Även i Smålands inland finns blymineraliseringar, vilket åstadkommer förhöjda halter i morän. Förhöjda blyhalter finns också i andra delar av Sverige, bland annat inom Skelleftefältet och längs fjällkedjan.

I bäckvattenväxter kan man generellt säga att det finns en trend med lägre blyhalter i områden som domineras av leror, medan morändominerade skogsområden har något högre koncentrationer. Förklaringen till detta torde vara att bly transporteras bundet till humussyror.

Bly som förorening

Bly som förorening har en lång historia och en stor del av det sammanlagda nedfallet av bly har deponerats före 1800-talet. Det har förekommit höga utsläpp av bly redan för ca 2 000 år sedan som har relaterats till den omfattande blyhanteringen som skedde i det antika Grekland såväl som i Romarriket. En ökning av blyhalterna runt 500 f.Kr. syns i torv- och sedimentstratigrafier. Runt år 0 sjunker blykoncentrationen igen fram till ca 800 e.Kr. då den åter stiger. Blyföroreningarna är

vitt spridda och de flesta jordar i världen har förhöjda blykoncentrationer, framför allt i de översta marklagren. Den långa historien av blyföroreningar gör också att det kan vara svårt att skilja bly från mänsklig påverkan från naturliga bakgrundkoncentrationer. Torvmossar kan visa på historiska depositionen av bly, genom att blyet ackumuleras och binds starkt. Mänskligt orsakade blyföroreningar har spårats tillbaka till romersk tid i flera europeiska länder och som högst är nivåerna i de övre lagren ca 100 gånger högre än de naturliga nivåerna. Analyser av sedimentkärnor har visat att nedfallet av bly i Sydsverige långt före industrialiseringen var lika stort som i Norrlands inland under 1980-talet. Den atmosfäriska depositionen av bly har emellertid minskat kraftigt de senaste decennierna, främst på grund av minskad användning av bly som tillsats i bensin. Halterna i regnvattnet är nu uppskattningsvis lika låga som i början av 1500-talet. I mårsskiktet i svenska jordar är koncentrationen av bly idag troligen ca 5–10 gånger högre än bakgrundsvärdena.

Förutom diffust spridda blyföreningar, finns naturligtvis även lokalt höjda koncentrationer av bly. Många olika industriella processer, exempelvis gruvor, smältverk, metallindustrier, gjuterier, glasindustri och färgindustri har orsakat problem med blyföroreningar i marken. Dessutom kan blykoncentrationerna i anslutning till större vägar antas vara förhöjd. Skillnader i förekomstform mellan olika föroreningskällor finns också. Exempelvis består blyföroreningar från smältverk främst av mineralformer (t.ex. PbS , PbO , PbSO_4), medan bly i bilavgaser består av halidsalter (t.ex. PbBr , PbBrCl , Pb(OH)Br). Dessa salter är dock instabila och omvandlas i marken efterhand till svårslösliga oxider, karbonater och sulfater.

Blyexponering i äldre tider

Användningen av bly i romarriket är intressant ur olika aspekter. Den ena är att användningen av bly ökade kraftigt under denna tidsperiod samt att den är väl dokumenterad. Den främsta orsaken till blyförgiftning tros vara den stora konsumtionen av vin. Den har uppskattats till 1–5 liter per person och dag hos överklassen. De viner som producerades vid denna tid var ofta ganska sura och gjordes mera drickbara genom sötning. Ett sätt att framställa ett sötningsmedel var att lösa upp bly i vanlig ättiksyra. Upplösningen sker genom samtidig inverkan av luftens syre. Man fick på detta sätt blyacetat eller som det kallades blysocker. Blysockret är lösligt i vatten och har en söttaktig smak och var därför utmärkt både som sötningsmedel och för att göra vinet mera hållbart. Tillverkning av vin enligt tidsenliga recept resulterade i viner med blyhalter på 15–30 mg/liter. Med tanke på den dåtida vinkonsumtionen skulle det innebära ett dagligt intag på mer än 100 mg bly.

Vattenledningar av bly var också vanliga både i akvedukterna som ledde vattnet till städerna och i ledningsnäten. Ansenliga mängder bly kan ha lösts ut under transporten. Vattenledningar av bly är fortfarande vanliga i många länder.

Olika kemiska substanser har sedan länge använts för att försköna människan. Således användes blyulfid för att förstora ögonen i det forntida Egypten. I Rom användes blyvitt som makeup och även i Kina användes blykosmetika både under antiken och medeltiden. På 1500-talet blev det i Europa modernt att använda blybaserad kosmetika, bland annat något som hette ”Spirits of Saturn”, vilket var en blandning av vinäger och blyvitt. Även rouge var i stor utsträckning baserad på bly (blymönja).

Bly användes inom medicinen under antiken i både Europa, Kina och Indien. I Europa använde under 1400-talet vissa läkare mediciner som var baserade på bly. Traditionen levde vidare och ännu på 1700-talet hävdade vissa läkare att blypreparat kunde bota i stort sett allt. På 1840-talet användes blyacetat fortfarande som medicin vid sjukhus i London och liknande preparat förekom ända in på 1900-talet.

När man i forna tider använde koppar- och bronsgrytor på ett felaktigt sätt så fick maten en avvikande smak eller färg. Belade man däremot kärnen med bly slapp man i regel dessa bieffekter.

Ett makabert förgiftningfall råkade en av Linnés lärlingar (Thunberg) ut för när han var på resa till Sydafrika på 1700-talet. Mjölet hade tagit slut och skeppskocken tog därför istället blyvitt (PbCO_3) när han skulle baka pannkakor. Thunberg blev svårt sjuk, men tillfrisknade och författade vid ankomsten till Kapstaden en vetenskaplig artikel, som beskrev hur han hade upplevt förgiftningen. När den akuta förgiftningen ebbat ut fick han i sitt fortsatta liv problem med magen, som han tillskrev blyförgiftningen. Thunberg kan dock knappast ha fått några problem av mental karaktär eftersom han blev en av våra största vetenskapsmän.

Manipulering av mat är inget nytt utan har alltid förekommit. Inom denna verksamhet har bly sin givna plats främst för möjligheten att i små mängder kunna höja vikten på råvarorna. Man har till exempel blandat blyvitt i smör för bättre vikt, sötsaker har fått tillsats av bly i olika former. Man har också blandat bly i tuggtobak och snus, man har blandat cayennepeppar med blymönja för att ge den bättre färg. Curry har drygats ut med blykromat. Så sent som 1994 hittade man i Ungern billigt paprikapulver uppblandat med blymönja. Silke, som såldes efter vikt, har ibland doppats i blyacetat för att bli tyngre.

Andra källor till blyförgiftning av maten har sedan urminnes tider varit urlakning av bly från blybrons, och dåligt glaserad keramik, som använts för tillagning eller lagring av mat och dryck. Blybrons har hittats i gravar från Mesopotamien, Persien, Egypten, Indien och Bortre Asien. Blyglasyr ger keramik en yta med vacker glans, men om bränningen sker vid fel temperatur blir inte glasyren beständig, vilket har till följd att bly kan lösas ut av mat med lågt pH.

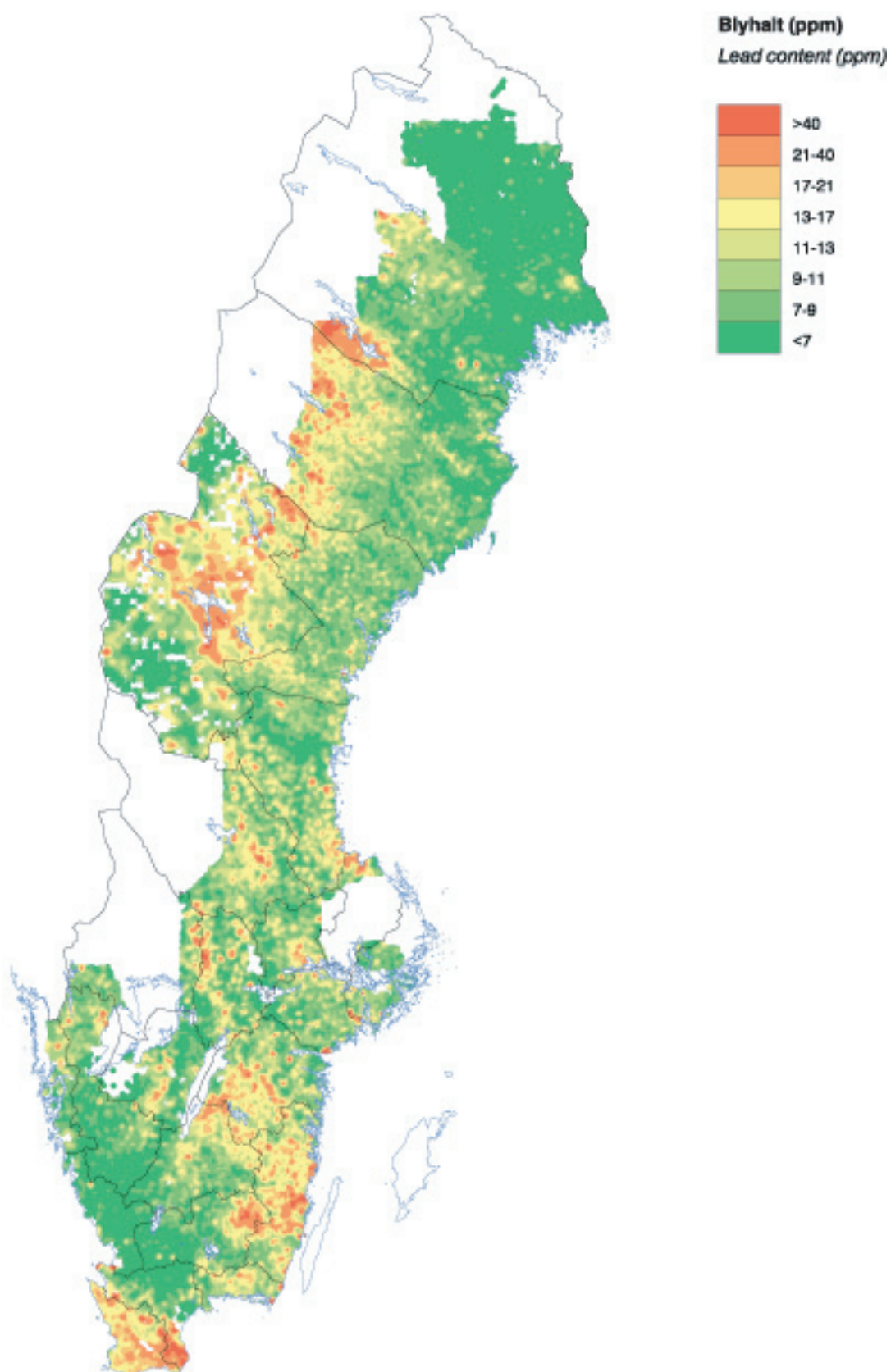
På 1890-talet började man använda blyarsenat (PbHAsO_4) som bekämpningsmedel mot insekter i USA. Det blev populärt bland jordbrukarna, eftersom det inte sköljdes bort så lätt när det regnade. Bly ansågs vid denna tid inte farligt. Man var mer oroad över den arsenik som spreds över jordbruksmarken. Blyarsenat anses emellertid ha orsakat många blyförgiftningar. Användningen av blyarsenat har sedan länge upphört.

Ytterligare en källa tillkom 1923 i form av blytillsats (tetraalkylbly och tetrametyl bly) till bensinen för att höja oktantalet och minska ”knackning” i motorerna. Redan under det första produktionsåret rapporteras 13 personer som arbetat med tillverkningen ha dött av blyförgiftning. År 1946 introducerades det i Sverige och vid 1980 kulminerade användningen med 1 500 ton bly i avgaserna som resultat. Mark och grödor längs vägarna har på detta sätt fått ta emot mycket bly. Från början av 1980-talet har blyinnehållet i bensinen successivt minskat och idag tillsätts inget bly till bensin. Detta har resulterat i lägre blyhalter i växterna vid våra vägar.

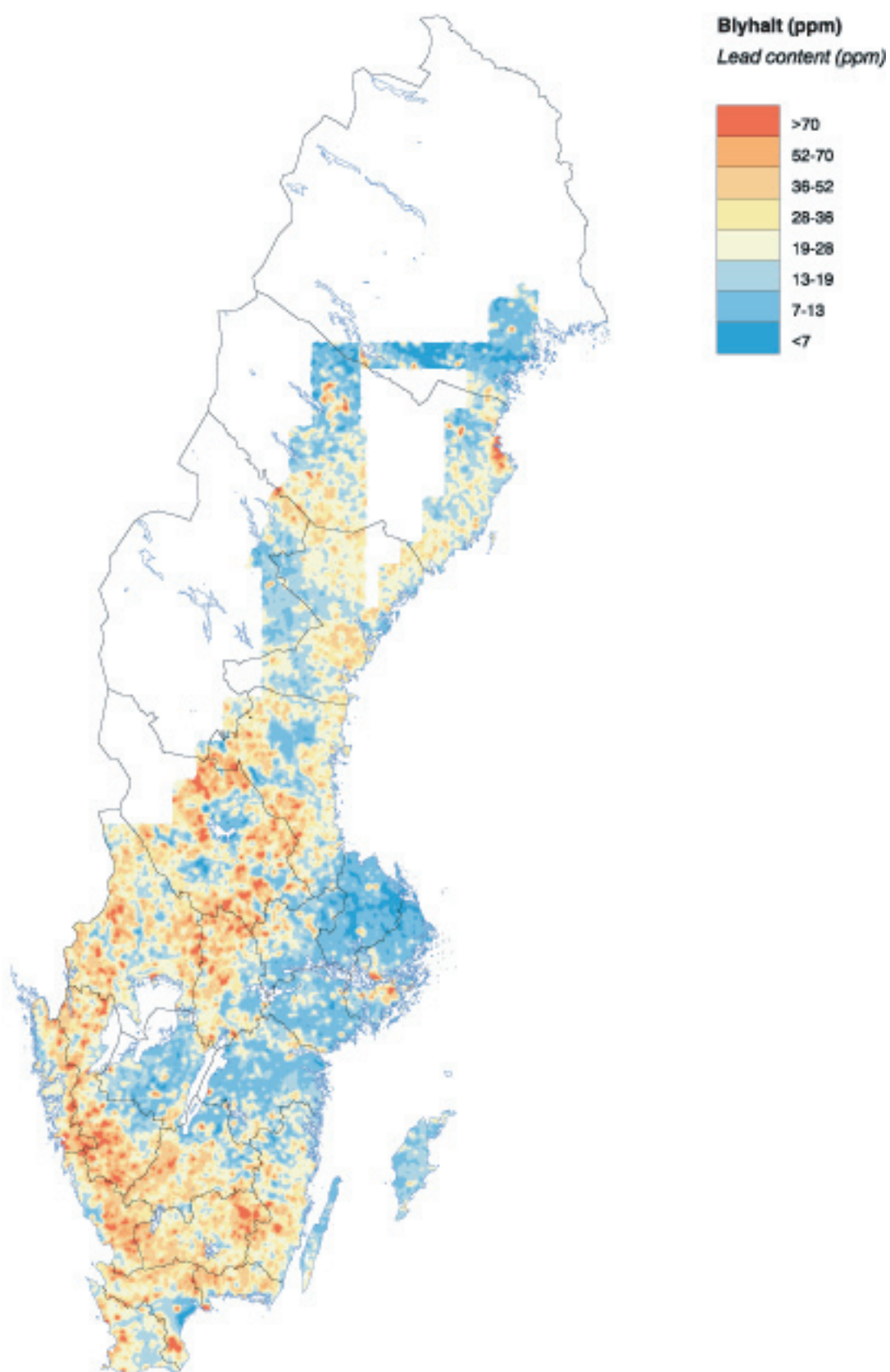
Kartan på s. 47 visar syralakbar halt av bly i moränens finfraktion (37 728 prov) Prov har analyserats med såväl kungsvatten som 7M salpetersyra och en del av kartan baseras på data från NSGs morängeokemiska databas.

Kartan på s. 48 visar totalhalt av bly i bäckvattenväxter från SGUs biogeokemiska kartering (36 401 prov).

Bly i moränprover.



Bly i biogeokemiska prover



4.5 Geologi och tillgångar

De vanligaste blymineralen

Bly ingår i många mineral men det är ett fåtal som har ekonomisk betydelse. Det i särklass viktigaste mineralet för blyproduktion är blyglans, PbS , som också är ett av de vanligaste sulfidmineralen i jordskorpan. Det blågrå till blygrå, metallglänsande mineralet blyglans innehåller ofta små mängder av silvermineral och utgör tillsammans med zinkblände den viktigaste källan för silverutvinning.

I vittringszonen oxideras blyglans tämligen lätt till sekundära blymineral. De vanligaste av dessa är cerrusit, PbCO_3 , och anglesit, PbSO_4 , och de har båda en viss ekonomisk betydelse, t.ex. i Mexiko. De förekommer vanligen som färglösa, vita, grå eller gula, platta kristaller. Två andra, relativt vanliga mineral är pyromorfit, $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$ och mimetit, $\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$ med gul, orange, brun eller grön färg.

Bourbonit, PbCuSbS_3 , ett metallglänsande mineral, är ett av de vanligaste sulfosalterna och utnyttjas för utvinning av bly, koppar och antimon ur komplexa sulfidådror i hydrotermala system.

Vanadinit, $\text{Pb}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$, är ett orangerött till brunrött sekundärt mineral som påträffas i ytnära oxiderade zoner av malmförekomster innehållande blyglans och andra sulfider. Mineralet har också i viss mån använts för utvinning av vanadin.

Wulfenit, PbMoO_4 , är ett gult till orangerött sekundärt mineral som bildas i oxidationszonen till malmer med bly- och molybdenmineral. Mineralet är en mindre källa för utvinning av molybden.

Krokoit, PbCrO_4 , är ett skarpt orangerött till rött sekundärt mineral som påträffas i gossan (järnhaltig vittringsskorpa) ovanpå bly-sulfidmineraliseringar.

Malmtyper

Vid undersökningar av malmer rika på bly visar det sig oftast att de är ännu rikare på zink och att det dessutom följer med avsevärda halter av silver. Bly, zink och silver följs i stor utsträckning åt i naturen. Generellt har blymalmer och bly-zinkmalmer tidigare indelats i sju olika malmtyper, varav de tre förstnämnda varit viktigast ur produktionssynpunkt: 1) SEDEX, sedimentär exhalativ typ, 2) VMS, vulkanogena massiva sulfidmalmer, 3) MVT, Mississippi Valley Type, 4) sandstens-typ, 5) förträngningsmalm, 6) gångtyp och 7) skarnmalm.

Vid betraktande av mängden metallinnehåll och malmtonnage kan man istället göra en indelning efter tidsperioder och grupper av stratiforma förekomster. Stratiforma Zn-Pb-Ag-mineraliseringar bundna till sedimentära bergarter inkluderar förekomster som har benämnts SEDEX, Irländsk typ och BHT (Broken Hill Type). Dessa förekomster påträffas i långa kontinentala tråg och passiva kontinentalrandsbassänger avgränsade genom förkastningar över hela världen och varierar i ålder från paleoproterozoiska till tertiära. De kan bildas genom exhalativa processer på bassängens golv eller genom förträngning av speciella sedimentfacies under bassänggolvet. I de flesta fall är förekomsterna belägna nära stora synsedimentära förkastningar genom vilka hydrotermala lösningar från 2–10 km djup förts upp i bassängen.

Gigantiska förekomster

Som "gigantiska förekomster" räknas de fyndigheter som utgör de översta tio procenten i storlek, räknat på metallinnehåll i ton, och som "supergigantiska förekomster" de fyndigheter som utgör den allra översta procenten i storlek, räknat på metallinnehåll i ton. Med denna definition inne-

håller gigantiska blyförekomster mer än 1 miljon ton Pb, gigantiska zinkförekomster mer än 1,7 miljoner ton Zn och supergigantiska bly- och zinkförekomster mer än 7 miljoner ton Pb respektive mer än 12 miljoner ton Zn. Vid plottning av total metallhalt av Zn+Pb som histogram för de 40 största, stratiforma sedimentbundna förekomsterna i världen, urskiljs tio supergigantiska och ytterligare tjugo gigantiska förekomster.

Av de 40 största, stratiforma förekomsterna av Zn-Pb-Ag är de flesta rikare på zink än på bly. Rammelsberg i Tyskland den rikaste, innehållande 16,4 procent Zn, 7,8 procent Pb och 103 g/ton Ag samt dessutom 1,0 procent Cu. Dess metallinnehåll av Zn+Pb är 6,6 miljoner ton, jämförbart med Zinkgruvans 6,2 miljoner ton. Broken Hill i Australien, som är världens största förekomst av denna typ vad gäller metallinnehåll (51,8 miljoner ton Zn+Pb), är rikare på bly (10 procent) än zink (8,5 procent).

Gigantiska sulfidförekomster av Zn-Pb-Ag i värdbergarter av stratiforma sediment är koncentrerade i 9 huvudområden i världen: 1) Mt Isa–McArthur-bassängen och 2) Curnamona-kratonen i Australien, 3) Purcell- och 4) Selwynbassängerna i Canada, 5) Brooks Range i Alaska, 6) Namaqualand i Sydafrika, 7) Rajasthan i Indien, 8) Midlands, Irland och 9) Rhenbassängen i Tyskland. Det är bara under två perioder i jordens historia som det varit en avsevärd utveckling av riftbassänger och bildning av stratiforma Zn-Pb-Ag-mineraliseringar – den paleoproterozoiska (65 procent av de gigantiska förekomsterna) och den mellan Devon och Kambrium (35 procent av de gigantiska förekomsterna).

Tre grupper av stratiforma förekomster av Zn-Pb-Ag har urskiljts: a) SEDEX, förekomster i värdbergarter av skiffrar rika på organiskt material och i siltstensfacies, b) Irländsk typ, förekomster i rena karbonatbergarter och c) Broken Hill Type (BHT), förekomster i värdbergarter i högmorfometamorf sekvenser. 65 procent av de gigantiska fyndigheterna är av typen SEDEX, 19 procent BHT, 6 procent Irländsk typ och 10 procent av hybrida typer.

Förekomster av SEDEX-typ

Sedimentära exhalativa mineraliseringar består av lager av zink-bly-sulfider som avsatts av sub-marina heta lösningar som strömmat in genom djupgående förkastningar i bassänger fyllda med finkorniga, klastiska sediment. I många fall nådde lösningarna inte havsbotten, utan förträngde och ersatte linser av sediment strax under havsbotten, vanligen kort efter att sedimenten avsattes. Organiska, C-rika siltstenar och skiffrar utgör de verkliga värdbergarterna i alla de 30 gigantiska och supergigantiska förekomsterna. Sangster (2002) delade upp SEDEX-förekomster i två typer – proximal tillförselkanal och distal tillförselkanal – baserade på närvaro eller frånvaro av hydrotermala gångsystem eller stringerzoner i liggväggen:

- 1) Förekomster med proximal tillförselkanal har väldefinierade hydrotermala gångsystem omedelbart under den tjockaste koncentrationen av stratiforma sulfider. Sullivan och Red Dog är de enda supergigantiska förekomsterna av denna typ.
- 2) Förekomster med distal tillförselkanal är typiskt mer tabulära till formen, utan någon större omvandling i liggväggen och saknar gångsystem eller stringerzon av sulfider i liggväggen. Fem av de tio supergigantiska förekomsterna är uppenbart av denna typ (HYC, Century, Hilton, George Fisher, Howards Pass).

Förekomsten Red Dog, Alaska, USA

Zn-Pb-Ag-distriktet Red Dog, beläget i bergsområdet De Long tillhörande den västra delen av bergskedjan Brooks Range i nordvästra Alaska, anses ha en av världens största reserver och tillgångar på zink. Sex separata förekomster har identifierats i området. Qanaiyaq (f.d. Hilltop), Main,

Aqqaluk och Paalaaq bildar ett kluster av fyndigheter nära gruvan Red Dog. Su-Lik, den första upptäckten i distriktet, och Anarraq, den senaste, är belägna 16 km respektive 10 km nordväst om gruvan. För år 2001 rapporterade Teck Cominco reserver och tillgångar i Red Dog på 140,6 miljoner ton med 16,6 procent Zn och 4,6 procent Pb. Mer än 25 miljoner ton malm har brutits med en halt över 20 procent Zn. Inkluderande förekomsten Su-Lik är de kända tillgångarna i distriktet över 200 miljoner ton med en genomsnittlig halt över 15 procent.

De Long-bergen utgör ett bälte av sen-mesozoiska veck och överskjutningar associerade till den s.k. Brookian – orogenesen i mellersta Jura till tidig Krita. Bergskedjan Brooks Range utgör en före detta passiv kontinentalrand som drev iväg från den västra kanadensiska arkipelagen och roterade motsols samtidigt som den kanadensiska bassängen öppnades. En äldre, längre ut liggande havsbassäng och den passiva kontinentalranden pressades ner söderut in under fastlandets Alaska-platta. Åtta separata, uppstickande och veckade, alloktona enheter har identifierats i västra Brooks Range. De består av multipla nordligt stupande överskjutningsskollor med sedimentära, vulkaniska eller plutoniska bergarter från tiden Devon till Krita. De alloktona enheterna representerar avskrapade sedimentära sekvenser och uppressad oceanskorpa som överskjutits norrut då bassängen stängdes. Brooks Range är den näst lägsta överskjutningsskollan, i vilken den strukturellt lägre sekvensen hyser malmfyndigheten Red Dog.

Den typiska stratigrafiska följderna för Red Dog består av bergarter från övre Devon till lägre Mississippian, med Hunt Fork-skiffer, Noatak-sandsten och Kayak-skiffer som bildar basen långt ner i liggväggen i Brooks Range-skollan. De formationer som följer uppåt tillhör lägre Mississippian till lägre eller mellan-Pennsylvanian. Kuna-formationen i Mississippian hyser sex stratabundna, synsedimentära Zn-Pb-Ag replacement-förekomster. De fyra förekomsterna nära gruvan liknar varandra med avseende på intern stratigrafi, malmtyper, silicifieringsgrad och litologi hos värdbergarterna.

Förekomsterna i Mount Isa, Australien

Enorma tillgångar av zink finns i Mount Isa inlier, ett fönster av äldre bergarter omgivet av yngre bergarter, i norra Australien. Zink-blymineraliseringarna i Century, Lady Loretta, George Fisher, Hilton och Mount Isa, har tillsammans tillgångar på över 200 miljoner ton med zinkhalter varierande mellan 7 procent (Mt Isa) och 17 procent (Lady Loretta) och blyhalten varierande mellan 1,2 procent (Century) och 6 procent (Hilton). Enbart Georg Fischer innehåller tillgångar på 108 miljoner ton malm, med 11,1 procent Zn, 5,4 procent Pb och 93 gram per ton silver.

Mount Isa inlier är en lämning av ett intrakontinentalt bassängsystem bildat under extension för 1 800 till 1 600 miljoner år sedan. Fönstret består av tre stora strukturella bälten strykande i nord-syd, separerade av regionala förkastningar. Malmerna förekommer i det västligaste bältet, Western Fold Belt, i vilket Century och Lady Loretta tillhör Lawn Hill Platform, medan George Fisher, Hilton och Mount Isa tillhör Leichart River Fault Trough. Gnejsiga bergarter, som deformeras och omvandlades under den ca 1 870 miljoner år gamla Barramundi-orogenesen, är blottade i det centrala bältet Kalkadoon-Leichart och utgör underlag till de sedimentära och vulkaniska bergarterna som avsattes i Mount Isa inlier.

De sedimentära och vulkaniska bergarterna i fönstret omfattar fyra diskordanta sekvenser. Var och en av dessa avsattes under episoder av uppsprickning, vulkanism och nedsänkning. De översta sekvenserna hyser Zn-Bly-Ag-mineraliseringarna, Century och Lady Loretta i McNamara Group, övriga i Mount Isa Group. Avsättningen av de finkorniga karbonat- och siliciklastiska sedimenten som omfattar den malmförande sekvensen ägde rum för 1 710 till 1 595 miljoner år sedan. Utvecklingen av bassängen och avsättningen av sediment avslutades genom Isan-orogenesen, manifesterad som flera skilda episoder av deformation.

Fyndigheterna innehåller en rad mineraliserade stratigrafiska led som inkluderar inlagrade pyritförande siltstenar och bandade slamstenar med rikligt förekommande noder parallellt med lagringen och plana karbonatband, åtskilda av tjocka, omineraliserade slamstenar. Zn-Pb-Ag-mineraliseringarna hyses huvudsakligen av pyritförande siltstenar inom varje stratigrafisk sekvens och uppträder som stratabundna linser subparallellt med lagringen, med bifurkationer, och dör ut längs med utbredningen av den stora, ekonomiskt betydelsefulla zonen. Fyra olika mineraliseringstyper har urskiljts vid George Fisher-malmen. Disseminerad zinkblände parallellt med lagringen ger endast förekomster med låga halter, medan merparten av malmen är lokaliserad till zinkbländeblyglans-gångar och breccior som indikerar en i tiden utsträckt och texturellt komplex historia för malmbildningen.

Förekomster av irländsk typ

Förekomster av irländsk typ uppträder i karbonatbergarter som förkastats i samband med extension och som innehåller såväl plattformsfacies som bassängfacies liggande ovanpå kontinentala klastiska bergarter. En del forskare anser att de ingår i ett spektrum av övergångar, från stratiforma skifferbundna förekomster av SEDEX-typ, till stratabundna och diskordanta karbonatbundna MVT-förekomster. De stora distrikten med irländsk typ av Zn-Pb-förekomster är Irlands Midlands (Carbonålder), Canadas maritima distrikt (Carbonålder), den Cantabriska regionen i norra Spanien (Kritaålder) och Bambui-bassängen i Brasilien (senproterozoisk). Dessa förekomster är vanligen mindre än SEDEX-förekomster. Det finns inga exempel på supergigantiska förekomster och bara två uppnår kategorin gigantiska, Navan och Lisheen.

Förekomsterna består av massiva till disseminerade sulfidkroppar, ofta stratabundna till karaktären, även om en del blyrika linser påträffas inrättade längs med förkastningar (associerade med tillförselkanalen) som skär stratigrafin. Liksom i fallet med SEDEX-förekomster är malmlinser av irländsk typ belägna intill normala synsedimentära förkastningar som har utgjort ledningar för vätskor. I motsats till SEDEX-förekomster hyses dock malmerna av relativt rena karbonater. De flesta förekomsterna anses ha bildats genom underjordisk replacement, antingen längs med tillförselkanalens förkastningar eller i gynnsamma stratigrafiska kontakter mellan olika karbonatenheter.

Förekomster av Broken Hill typ (BHT)

BHT-förekomster har av många tidigare ansetts utgöra metamorfa ekvivalenter av SEDEX-förekomster. Andra däremot har fört fram bevis som stöder en separat klassificering och skild genetisk modell från SEDEX. De huvudsakliga distrikten i världen med BHT är alla av proterozoisk ålder: Curnamona-provinsen och Mt Isa i Australien, Namaqualand-bältet i Sydafrika, Bergslagen i Sverige och Dariba-Rajpura i Rajasthan, Indien. Broken Hill i Australien och Gamsberg i Sydafrika är supergigantiska Pb-Zn-förekomster och ytterligare fyra är gigantiska förekomster (Cannington i Australien, Broken Hill Sydafrika, Big Syncline i Sydafrika och Dariba-Rajpura i Indien).

Följande skillnader mellan BHT och SEDEX har påpekats:

- alla BHT-förekomster påträffas i områden med högmetamorfa sedimentbergarter. Inga motsvarigheter har hittats i lågmetamorfa områden
- den regionala sekvensen varierar från kvarts-fältspat-dominant till pelitiskt dominant, troligen påvisande ett större inslag av felsiska vulkaniter och arkosartade klastiska bergarter i liggväggen än vad som är normalt för SEDEX-sekvenser
- de verkliga värdbergarterna till BHT-förekomster är en blandning av sulfid-, silikat-, oxid-

och karbonatfacies. De indikerar varierande redoxförhållanden i bassängen, från starkt oxiderande (BIF och manganförande exhalat) till kraftigt reducerande (grafitförande sulfidmalmer). Detta är i bjärt kontrast till SEDEX värdbergarter av organiska, C-rika, skiffer- och siltstensfacies.

Svenska förekomster

I Sverige utvinns idag bly från komplexmalmer i Bergslagen (Zinkgruvan, Garpenberg och Lovisa) och Skelleftefältet (Renström, Petiknäs). Mest producerar Zinkgruvan som beräknas ha tillgångar på 40 miljoner ton med 10 procent zink och 5,5 procent bly. Förekomsterna är paleo-proterozoiska. Båda distrikten innehåller stora volymer av metamorfa vulkaniska bergarter, men visar olika geologiska karaktäristika och typer av mineralförekomster.

Bergslagen har troligen utgjort ett magmatiskt område bakom en ö-båge vid en, på grund av extension, aktiv kontinentalrand. Området utvecklades under perioder av intensiv magmatism, dombildning genom lokala värmekällor och utvidgning av jordskorpan. Detta följdes av minskande extension, vulkanism och nersänkning, omsvängning från uttjämnings- till ihoptryckningsdeformation, regionalmetamorfos och strukturell inversion. Vulkaniska utbrottsprodukter från ryolitiska, pyroklastiska kalderavulkaner och underordnat dacitiska-ryolitiska komplex omfattade faser nära vulkanröret (proximal bildning), vulkanens flanker (medial bildning) och vulkanens randområden (distal bildning), överlappande varandra i tid och rum. Föga konsoliderade eller sammansvetsade pyroklastiska flöden och andra utbrottsprodukter samt dessas snabbt omsedimenterade motsvarigheter utgör de vanligaste vulkaniska faserna. Subvulkaniska porfyritiska intrusioner och grunda magmaintrusioner i vulkanerna är också vanliga. Metavulkaniterna i Bergslagen är felsiska till sammansättningen, är ca 1,89 Ga gamla, och uppvisar regionalt omfattande omvandlingstrender med anrikning på Na, K och Mg.

En rad olika mineralfyndigheter har brutits, inkluderande stratiforma och stratabundna Zn-Pb-Ag-(Cu-Au)-sulfidmalmer, t.ex. Garpenberg, Zinkgruvan och Falun. De flesta finns i hydrotermalt omvandlade metavulkaniska bergarter och associerade metakalkstenar och skarn. De flesta malmerna bildades under perioden med regionalt avtagande vulkanism och påträffas vid vulkanernas flanker eller randområden associerade med ryolitisk aska och slamsten, kalksten och glasig omkristalliserad sandsten och breccia. De avsattes i subakvatiska miljöer, i huvudsak under nivån för vågornas inverkan. Vattendjupen beräknas vara mellan 10 och 500 meter, lokalt djupare. De större Zn-Pb-Ag-(Cu-Au)-förekomsterna spänner över variationen mellan två typer av ändled. Det ena är stratiforma förekomster av aska-siltsten (kallad SAS-typ) avsatta på havsbotten och som har likheter med vissa stratiforma Zn-Pb-Ag-malmer i sediment, särskilt av typen Broken Hill. Hit räknades tidigare Zinkgruvans tabulära och lagrade Zn-Pb-Ag-rika malmer, men idag betraktas den av många som en hybrid typ. Malmen hyses av ryolitisk ask- och siltsten med lager av metakalksten, skarn och kiselsyrerika kemiska sediment. Liggväggen uppvisar intensiv kaliumomvandling, silicifiering och underordnat magnesiumrik omvandling.

Zinkgruvan har reserver om 10,5 miljoner ton med 9,6 procent Zn, 4,7 procent Pb och 94 gram Ag per ton samt en kopparmineralisering på ca 3 miljoner ton med 3 procent Cu och 50 gram Ag per ton.

Det andra ändledet är stratabundna förträgningsmalmer som bildats under havsbotten i kalksten och skarn associerade med vulkaniter (kallad SVALS-typ) som mer liknar massiva sulfidmineraliseringar i felsiska vulkaniter. Dessa inkluderar oregelbundna linser och stavliknande stratabundna, massiva och disseminerade Zn-Pb-Ag-Cu-mineraliseringar såsom i Garpenberg samt mera massiva pyritrika Cu-Zn-Pb-Ag-Au-mineraliseringar såsom i Falun. Malmerna karaktäriseras av att metakalkstenslager i felsiska metavulkaniter är nära knutna till Mg-rika tremolit-diopsid-

skarn och dolomitzoner inom metakalkstenarna samt av intensiv Mg-rik omvandling (flogopit-biotit-talk-almandin-kordierit-amfibol-kvarts-skiffer) i liggväggen.

Skelleftefältet är en tidig-proterozoisk (Svekofennisk), magmatisk provins med låg- till medel-metamorfa bergarter. Felsiska och underordnat mafiska metavulkaniter, ca 1,90 till 1,87 Ga gamla dominerar. Skelleftefältet omfattar över 85 massiva, pyritrika Zn-Cu-Au-Ag-sulfidförekomster, t.ex. Kristineberg, Petiknäs, Mauriden, Renström och några av dem innehåller också bly som utvinns.

De massiva sulfidfyndigheterna finns huvudsakligen inom, och speciellt längs toppen av, en regional felsiskt dominerad vulkanisk enhet som hänförs till ett stadium av intensiv, extensionell ö-bågevulkanism vid kontinentalranden. Troligen var det många spridda öar och grunda vatten omgivet av djupare hav. Alla större massiva sulfidmalmer är belägna tillsammans med utbrottsprodukter som avsattes djupare än vågornas inverkan nådde. Ett senare stadium av minskad vulkanism och upplyftning resulterade i diskonformiteter, varefter differentierad upplyftning och nedsänkning resulterade i en komplex paleogeografi av horstar och gravsänkor. Höjning av ö-bågen orsakades av att uttöjningen av jordskorpan stannade av och att granitoider intruderade till grunda nivåer i skorpan. En del massiva sulfidmalmer bildades inom de basala lagren av detta andra stadium. Systemet av horstar och gravsänkor fylldes av alltmer utvecklade deltaliknande sediment och huvudsakligen mafiska lavar. Under denna utvecklingsperiod var Skelleftefältet ett övergångsområde mellan återupptagen ö-bågevulkanism av mera kontinental karaktär i norr och nedsänkning och sedimentation i en bassäng av slamstenar-turbiditer i söder. Denna vulkanotektoniska cykel ägde rum under 10–15 miljoner år.

Genom faciesanalyser har sju viktigare vulkantyper urskiljts, från basaltiska sköldtyper till andesitiska koner och ryolitiska kalderor. De flesta massiva sulfidmalmer är dock associerade med en enda vulkantyp: subakvatiska ryolitdomer med grunda intrusioner och tuff-vulkaner. Massiva sulfidmalmer är lokaliserade till nära toppen av de proximala, nära vulkanröret, faserna. Detta tydliga samband i tid och rum mellan malmerna och denna vulkantyp indikerar ett genetiskt förhållande mellan malmerna och den magmatiska utvecklingen av vulkanerna. Många av de massiva sulfidmalmerna är knutna till hastigt avsatta vulkanoklastiska faser och tros ha bildats genom infiltration och förträngning av dessa faser. En del av malmerna har karaktär av både marina massiva sulfider och ytliga epitermala mineraliseringar varför det förefaller troligt att Skelleftefältets massiva sulfider bildats i såväl djupa vatten på havsbotten, delvis som förträngningar under havsbotten, som i grunda vatten och möjligen ytliga synvulkaniska förträngningar. Typiskt läge är inom en tjock vulkanisk svit av bergarter, men nära till inlagrade eller pålagrade sedimentära enheter med mörka, lokalt grafitiska slamstenar.

4.6 Produktionsteknik

Brytning och anrikning

Blymalm bryts vanligen i underjordsgruvor och det sker med konventionella metoder som borrhining, sprängning, lastning och transport. Igensättningsmetoder är vanliga då rummen fylls igen efter hand som malm bryts ut så att rummen stabiliseras och utrymme endast lämnas öppna så att man kommer åt att bryta malm. På detta sätt minskas risken för ras i gruvorna och det blir lättare att komma åt att bryta all malm. Det blir också lättare att kunna följa malmen och undvika att bryta ofyndigt berg.

Malmen fraktas upp ur gruvan varpå den krossas och mals till lämplig storlek så att de enskilda malmkornen friläggs. Det blir en sandliknande fraktion. Anrikning sker vanligtvis genom flota-tion. I denna metod förs den malda malmen uppblandad i vatten in i stora plåtbehållare. I dessa

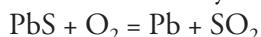
förs luft in så att bubblor uppstår vilka med propellrar fördelas i hela suspensionen av vatten och malmpartiklar. Till suspensionen sätts någon fet olja (exempelvis tallolja) och små mängder av andra kemikalier. Avsikten med detta är att få ytan på det mineral man vill ta till vara vattenavstötande (hydrofob). Dessa mineralpartiklar dras då till luftbubblorna som finns överallt i suspensionen och följer bubblorna till ytan där de bildar ett skum. Detta skum tas tillvara och renas i flera steg och flera mineral kan på så sätt fås att flotera (flyta upp) var för sig. Det koncentrat som erhålls kallas slig.

Blyframställning

Det följande exemplet på blytillverkning är från Bolidens smältverk i Rönnskär.

Vid smältverket torkas blysligen först innan den förs in i en kaldougn. (Namnet kaldo är en sammanslagning av uppfinnarens namn Kalling och platsen för den första ugnen, Domnarvet.) som är en roterande konverter, där den smälts. Sligen förs in i ugnen via ett rör tillsammans med syrgas. Restprodukter från andra tillverkningsfaser förs också in i ugnen tillsammans med koks och kalk. Svavlet från sulfiden oxideras till svaveldioxid som tas tillvara och förs till svavelverket där svavelsyra och ren svaveldioxid framställs. Mängden slig som förs in per gång är ca 65–70 ton och det tar 4–5 timmar per smälta.

Reaktionen för blyet kan skrivas:



Det smälta blyet i kaldougnen kallas råbly. Det förs till ett raffineringsverk där blyet renas och gjuts till tackor. Blyraffineringen sker i flera steg i grytor och blyet pumpas mellan dessa grytor. I dessa steg renas blyet från olika metaller som följer med blyet. Särskilt ekonomiskt viktigt är att silver kan utvinnas. Det sker genom tillsats av zink varvid ett silverrikt skum bildas på ytan som kan upparbetas till 20–25 procent silver, vilket sedan förs till kopparverket där det senare utvinns tillsammans med det silver som finns i kopparprocessen. Efter alla reningssteg gjuts blyet till tackor som väger 42 kg vardera. Det håller då en renhet om 99,97 procent Pb.

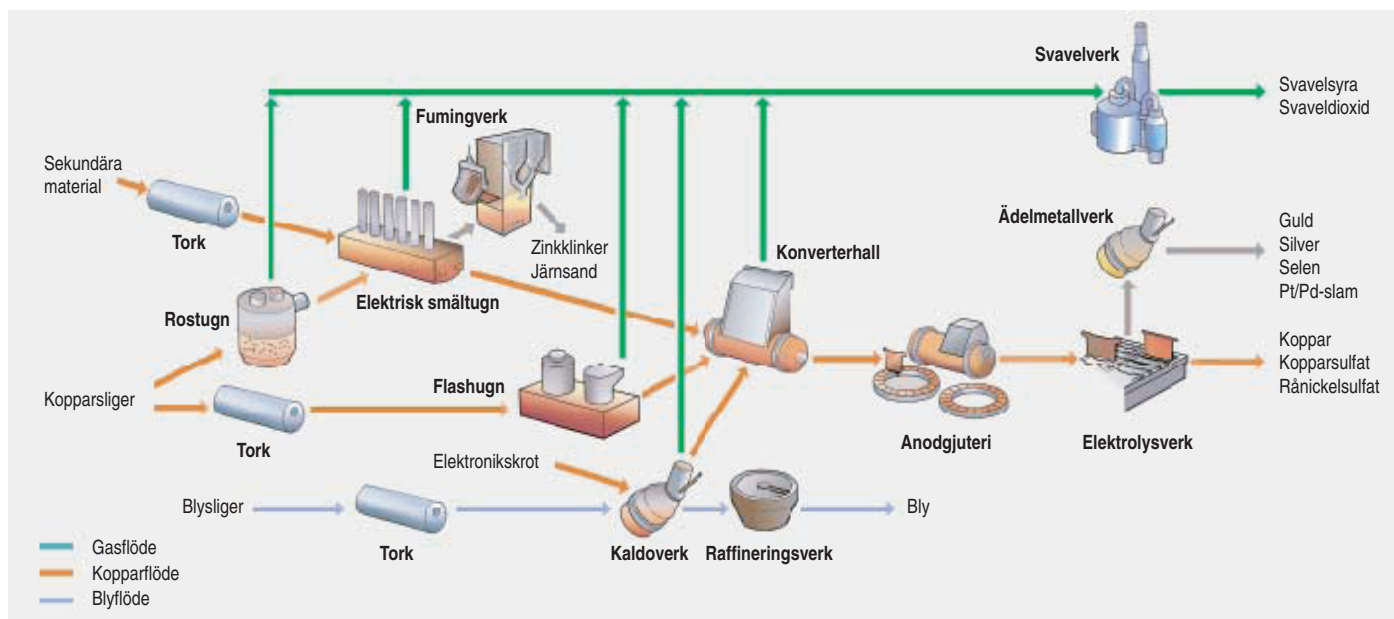
Vid äldre verk i världen sker blyframställning genom att sligen rostas på ett sinterband så att svavlet avgår. Sintern smälts sedan i schaktugnar med tillsats av kalk så att råbly erhålls.

Bly återvinns genom att det samlas in och förs till särskilda smältverk. I Norden finns ett sådant vid Boliden Bergsöe i Landskrona. Det är i synnerhet bilbatterier som tas om hand där. När batterierna kommer in krossas de och syran tas om hand och behandlas i ett reningsverk. De krossade batterierna förs in i en schaktugn tillsammans med sand, slagg och koks (reduktionsmedel). Luft blåses in i ugnen så att blyoxid och blyulfat reduceras till bly och svaveldioxid och koldioxid bildas i rökgaserna som tas om hand. Det råbly som bildas raffinerar i grytor där legeringsämnen såsom antimon och koppar, som funnits i batterierna tas bort. Det raffinerade blyet legeras sedan med de ämnen som kunderna önskar.

Det finns två moderna likartade australiensiska processer som används bl.a. vid blyframställning. Det är ISASMELT och Ausmelt. I båda processerna används en cylindrisk stålugn som skyddas av eldfast tegel invändigt. Unikt för dem båda är den vertikalt upphängda lansen som är nedstucken i ett bad av smält slagg. Genom lansen injekteras processgaser – främst luft och syrgas – samt bränsle som förbränns vid utloppet från lansen och upphettar smältan i ugnen. Den smälta slaggen blandas genom att de injekterade gaserna rör om den. Gaserna i lansen har en kylande effekt så att slagg stelnar på lansen utsida och därmed skyddar den för det aggressiva slaggbadet.

Råmaterial, flussmedel, koks etc. förs in genom ett hål överst i ugnen och faller direkt ner i smältan. Finpartikulärt material kan agglomereras och injekteras direkt för att undvika förluster

Blyframställning vid Rönnskärsverken



av damm med de utströmmande avgaserna. Vid Mount Isa finns en ISASMELT-anläggning för blysmältning. Den består av två ugnar: en smältugn och en reduktionsugn. I den första smälts blyslig och flussmedel till en slagg med ca 50% blyoxid som kontinuerligt förs över till den andra ugnen. I den reduceras blyoxiden med kolpulver som blåses in via lansen så att blymetall och avfallsslagg bildas.

4.7 Utbud

Tillgången på bly på marknaden bestäms av tillgången på koncentrat från gruvor, tillgången på smältverkskapacitet och även i hög grad av tillgång till recirkulerat bly som kan smältas om. Bly återanvänds i mycket hög utsträckning beroende på att i det moderna samhället är blyanvändningen i hög grad koncentrerad till batterier och för dessa har de flesta länder, av miljöskäl och resursskäl, utvecklat retursystem.

Gruvproduktion

Gruvproduktionen av bly i världen har ökat sedan 1960 som framgår av figuren på s.55. År 1960 var produktionen 2 372 000 ton och år 2005 var gruvproduktionen 3 298 000 ton, allt mätt som innehåll bly i koncentrat. Ökningen kan anses vara relativt blygsam om man beaktar tillväxten av antalet fordon i världen, fordon som samtliga kräver startbatterier som innehåller bly.

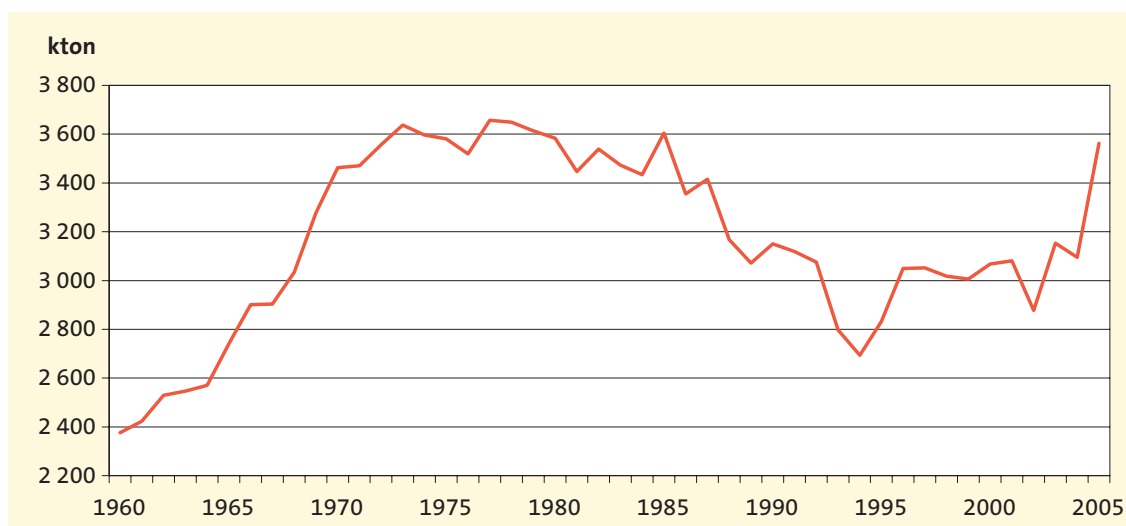
Under de senaste 20 åren har det skett vissa förskjutningar bland producentländerna. Sovjetunionens sammanbrott innebar att gruvproduktionen gick ned med en faktor 10 under en femårsperiod. Gruvproduktionen i Kanada var år 2005 bara 28 procent av vad den var år 1985. Den kinesiska produktionen har ökat nästan 5 gånger mellan år 1985 och år 2005.

Från tabellen över gruvproduktionen mellan år 2000 och år 2005 kan man utläsa några aktuella tendenser såsom att produktionen av bly i Spanien upphörde år 2003 och att den svenska produktionen halverades mellan år 2000 och år 2002 när Laisvall lades ned. I Europa öppnades under

förra året den grekiska gruvan Cassandra med en kapacitet på 30 000 ton per år. Den kinesiska tillväxten av blyproduktionen har inte visat några tecken på avmattning under de senaste 5 åren utan visar en fortsatt stark tillväxt. Bland de gruvor som nyligen öppnats i Kina finns Bariendaba, Chifeng, i Inre Mongoliet. En fortsatt tillväxt av gruvproduktionen i Kina förväntas i huvudsak ske genom att ett större antal små gruvprojekt kommer i gång. Australien har en god potential för en ökad gruvproduktion även om den har de senaste åren har gått lite upp och ned. Gruvor som öppnade förra året i Australien var Black Star, Mount Isa, med en kapacitet på 43 000 ton per år och Magellan, Wiluna, i Western Australia, med en kapacitet på 70 000 ton per år.

För år 2006 förutses en begränsad tillväxt i gruvkapaciteten för bly till cirka 30 000 ton. Tillgången är dock även beroende på vilka zinkgruvor som öppnar eftersom blykoncentratet ofta är en sekundär produkt vid framställning av zinkkoncentrat. I Sverige förväntas den nya gruvan i Blaiken tas i bruk år 2006 med en kapacitet på 22 000 ton zink och 7 000 ton bly per år.

Gruvproduktion av bly mellan åren 1960–2005.



Gruvproduktionen av bly de senaste 20 åren i de största producentländerna

(tusen ton)

	1985	1990	1995	2000	2005
Irland	35	35	46	57	65
USSR/Ryssland	270	240	23	14	37
Sverige	76	85	100	107	61
Marocko	107	65	68	82	59
Sydafrika	123	69	88	75	42
Canada	285	241	210	149	79
Mexico	203	180	164	138	153
Peru	210	210	238	271	318
USA	424	497	394	458	438
Kina	231	315	520	660	1 018
Indien	26	26	34	36	61
Australien	474	556	424	650	714
Totalt i världen	3 575	3 112	2 754	3 046	3 298

Källa: ILZSG

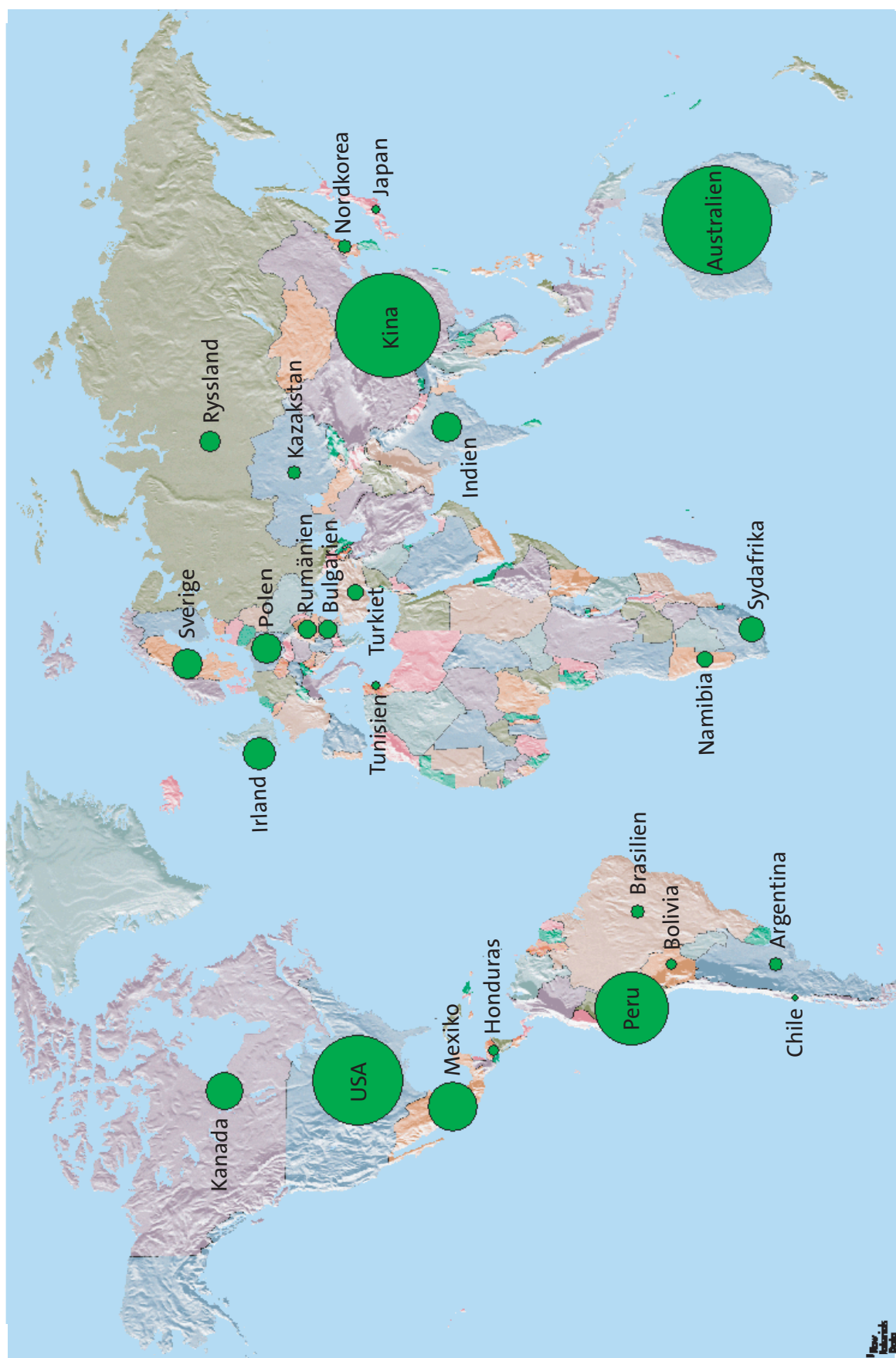
Gruvproduktionen av bly i världen 2000–2005 (tusen ton)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
Europa	Bulgarien	14	16	24	17	13	10
	Grekland	16	27	29	2		5
	Irland	57	45	32	50	65	65
	Italien	3	4	4	5	6	6
	Makedonien	24	20	15	5		
	Polen	51	53	57	42	40	38
	Rumänien	19	17	18	16	17	17
	Ryssland	14	14	19	24	23	37
	Serbien-Montenegro	4	5			1	2
	Spanien	51	36	6	2		
	Sverige	107	88	44	51	55	55
	Summa	360	324	248	216	219	240
Afrika	Algeriet	1	1				
	Marocko	82	77	62	41	59	64
	Namibia	12	13	12	16	14	14
	Sydafrika	75	51	50	40	37	42
	Tunisien	7	7	6	6	6	12
	Summa	178	150	130	102	117	131
Asien	Kina	669	599	641	955	951	1018
	Indien	36	32	34	44	51	61
	Iran	17	18	17	16	16	16
	Japan	9	5	6	6	6	3
	Kazakstan	39	43	43	44	44	50
	Myanmar	1	1	2	2	2	2
	Nordkorea	12	9	10	20	20	20
	Sydkorea	3	1				
	Thailand	11		3			
	Turkiet	16	18	17	14	12	12
	Summa	805	728	772	1 100	1 102	1 183
Amerika	Argentina	14	12	12	12	10	10
	Bolivia	10	9	10	10	10	10
	Brasilien	8	9	10	11	14	12
	Canada	149	154	97	81	77	79
	Chile	1	1				
	Honduras	5	7	8	9	9	10
	Mexico	138	149	139	144	142	153
	Peru	271	289	297	308	306	318
	U.S.A.	458	463	449	458	439	438
	Summa	1 053	1 092	1 022	1 033	1 007	1 030
Oceanien	Australien	650	714	658	648	642	714
Världen totalt		3 046	3 008	2 831	3 099	3 087	3 298

Källa: ILZSG

Länder med gruvproduktion av bly 2004

Källa: Raw Materials Data



Produktion av raffinerat bly

Produktionen av raffinerat bly var år 1960 i världen 3 227 000 ton och år 2005 hade produktionen mer än fördubblats till 7 566 000 ton. Av tabellen över produktionen av raffinerat bly mellan år 1985 och 2005, framgår att produktionen i de flesta västländer har varit relativt konstant under perioden, men att en kraftig ökning har skett, återigen, i den kinesiska produktionen. Av tabellen framgår också att de förutvarande sovjetiska blysmältverken har kunnat börja producera igen, men nu som smältverk i Kazakstan.

Av tabellen framgår även att Korea de senaste 10 åren har byggt upp en ansevärd smältverkskapacitet vilket har samband med den koreanska bil- och elektronikindustrins expansion det senaste decenniet.

Den kinesiska produktionen är utspridd på ett mycket stort antal smältverk. Enligt en uppskattning från 2002 fanns ungefär 150 smältverk/raffinaderier i Kina varav sex smältverk med en kapacitet överstigande 50 000 ton per år. Expansionen efter 2001 har till stor del skett vid dessa verk. En rapport från den internationella bly- och zinkstudiegruppen år 2005 som behandlar förändringar i produktionskapacitet visar att det finns flera små verk med en kapacitet på 10 000 till 20 000 ton, där uppgraderingar och expansion planeras. För 2006 förutses även att ett sekundärt smältverk med en kapacitet på 100 000 ton per år tas i bruk i Qujing och två smältverk för primärt material med en kapacitet på 60 000 ton vardera.

Produktionen av raffinerat bly i de största producentländerna de senaste 20 åren

	(tusen ton)				
	1985	1990	1995	2000	2005
Frankrike	224	260	297	262	92
Tyskland	356	349	314	387	404
Italien	140	171	189	231	204
Spanien	168	130	82	120	110
USSR/Ryssland	500	460	30	32	60
Sverige	70	76	36	76	73
Storbritannien	327	329	387	338	304
Canada	240	184	281	284	229
Mexico	203	238	237	241	250
Peru	83	70	90	116	119
USA	1054	1291	1358	1457	1265
Japan	367	327	288	312	279
Kazakstan			93	208	142
Kina	223	287	608	1100	2382
Korea	36	75	181	220	257
Australien	216	224	237	259	268
Totalt i Världen	5655	5458	5762	6650	7566

Källa: ILZSG

Återvinning

Återvinning av metaller har som bekant flera ekonomiska fördelar. Blyframställning kräver ca 1 600 kWh per ton vid framställning från primärt material (slig) och ca 500 kWh per ton från sekundärt material. Till detta skall även läggas kostnader för brytning av malm och anrikning till slig att jämföra med kostnader för insamling och transport av utgångsmaterial (exempelvis blybatterier) till ett smältverk för sekundärt material. Miljöhänsyn har även drivit på utvecklingen så att i dag de flesta västländer har någon form av insamlingssystem för att ta tillvara batterier som är den betydelsefullaste källan för sekundärt bly.

I Sverige hanteras batteriinsamlingen av ett branschägt företag, Returbatt, som har Naturvårdsverkets uppdrag att samordna insamling och återvinning av förbrukade blybatterier. Företaget har cirka 200 insamlare i hela landet och insamlingsgraden ligger på cirka 95 procent. Verksamheten finansieras med en miljöavgift som varje batterileverantör betalar. Insamlade batterier transporteras till Boliden Bergsö i Landskrona. Anläggningen tar emot cirka fyra miljoner batterier eller motsvarande 33 500 ton blybatteriskrot per år som omarbetas till nytt bly i form av blylegeringar.

Återvinning av sekundärt bly i västvärlden de senaste 20 åren

(tusen ton)

	1985	1990	1995	2000	2005
Europa	766	837	878	1 063	998
Frankrike	91	123	168	132	93
Tyskland	175	187	164	216	277
Italien	102	102	126	163	155
Spanien	46	73	81	120	110
Sverige	27	41	41	47	46
Afrika	44	46	44	62	81
Amerika	747	1 100	1 189	1 429	1 498
Canada	67	96	104	125	120
Mexico	30	35	60	79	110
USA	560	888	936	1 115	1 121
Asien	258	287	380	500	620
Japan	133	122	140	182	168
Oceanien	20	22	30	38	46
Totalt i västvärlden	1 835	2 292	2 521	3 093	3 242

Källa: ILZSG

4.8 Efterfrågan

Under perioden 1994–2004 har efterfrågan på raffinerat bly ökat i världen med 30 procent. Ökningen i västvärlden är 11 procent medan uppgången i den asiatiska efterfrågan är nästan 100 procent, en fördubbling på 10 år.

I Europa är de stora konsumentländerna Frankrike, Tyskland, Italien, Spanien och Storbritannien som samtliga förbrukar mellan 200 000 och 400 000 ton vardera. Den svenska efterfrågan har minskat, från som mest 41 000 ton år 1996 till 4 000 ton år 2004.

Den kinesiska efterfrågan har ökat dramatiskt under den aktuella 10-årsperioden. År 1994 var efterfrågan i Kina på raffinerat bly 290 000 ton och år 2004 var efterfrågan 1 390 000 ton.

Efterfrågan av raffinerad bly i de största konsumentländerna de senast 20 åren

(tusen ton)

	1985	1990	1995	2000	2005
Frankrike	208	255	215	268	215
Tyskland	346	392	297	390	387
Italien	235	258	196	279	275
USSR/Ryssland	550	380	93	83	85
Spanien	116	134	101	219	270
Storbritannien	274	302	237	328	271
Mexiko	125	119	108	258	259
USA	1 124	1 312	1 212	1 791	1 553
Kina	243	250	248	590	1 917
Japan	397	416	269	301	287
Korea	81	149	205	303	369
Totalt i Världen	5 496	5 412	4 481	6 519	9 847

Källa: ILZSG

Den amerikanska efterfrågan har under perioden varierat omkring 1 500–1 600 tusen ton. Kina kommer med största sannolikhet att uppnå en årsefterfrågan som överstiger den i USA. Om man gör en linjär prognos på siffrorna från januari till september kommer efterfrågan i Kina att hamna på 1 700 000 ton och efterfrågan i USA på 1 500 000 ton.

Användningsområden för bly

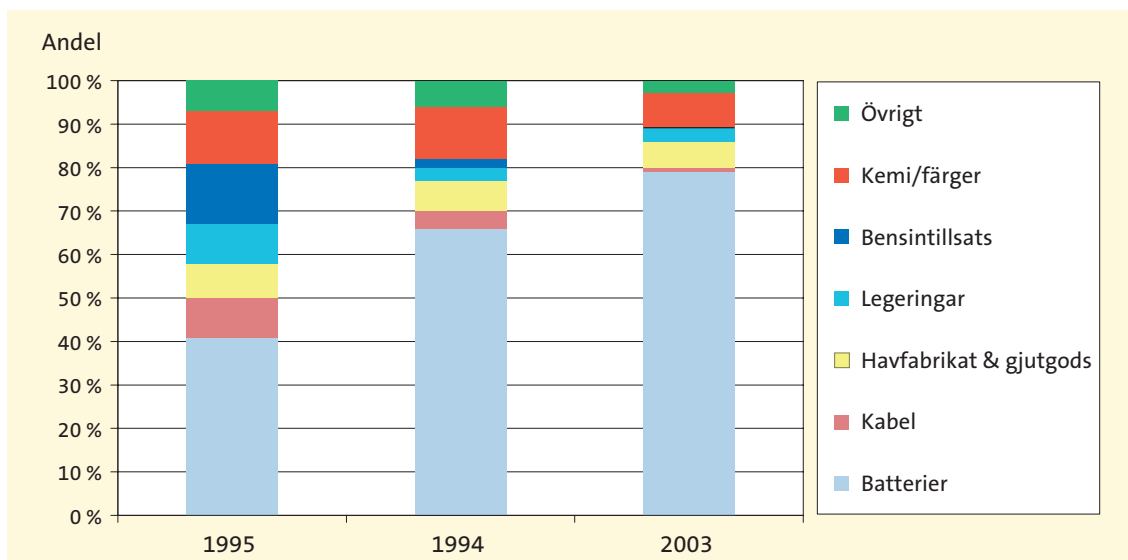
Bly har ett antal olika användningsområden i det moderna samhället och det betydelsefullaste är batterier. Andra stora områden för blyanvändning är som pigment, till olika valsade och extruderade produkter, till kablar, till ammunition och till olika legeringsmetaller. Från perioden 1992 till 2002 har den relativa betydelsen av bly till batterier och bly till valsade och extruderade produkter ökat, samtidigt som samtliga andra användningsområden har minskat, med undantag av bly till ammunition som behållit sin relativa andel.

Blymantlad kabel används för sjökabel. Vid fiske används bly till sänken. Bly används också som vikter i bl.a. båtkölar, hjulbalansering och industrirobotar. I elektronik finns bly i bl.a. lödningar, bildrör och glödlampor.

Ett antal blykemikalier såsom blyoxider, blysvlfat och tetraalkylbly används även i samhället. Miljölagstiftningen i de flesta länder har dock begränsat användningen betydligt de senaste 20 åren.

I västvärlden användes 2 685 000 ton år 1992 till batterier och 3 632 000 ton år 2002. Motsvarande siffror för bly till ammunition var 111 000 ton år 1992 och 115 000 ton år 2002.

Användningsområden för bly i västvärlden åren 1975, 1994 och 2003



Bly till batterier

Den relativa betydelsen av blybatterier för efterfrågan varierar lite på olika marknader. I USA användes år 2002 83 procent av framställd bly till batterier medan motsvarande siffra i Europa var 63 procent. I Japan med sin stora bilindustri gick år 2002 cirka 80 procent av blyet till batteritillverkning.

Traditionella blybatterier har två användningsområden nämligen till fordon som batterier för start, belysning och tändning och som industribatterier antingen för att driva fordon såsom truckar, gruvfordon eller lok eller för att ge back-up vid avbrott av den reguljära strömförsörjningen, exempelvis vid sjukhus eller flygplatser.

Efterfrågan på blybatterier till bilar beror dels på efterfrågan av nya fordon dels på livslängden av befintliga blybatterier. Livslängden är beroende på meteorologiska förhållande på så sätt att varma somrar och kalla vintrar förkortar livslängden på batterier. Livslängden för bilbatterier är i snitt 64 månader i Europa, 60 i Canada, 36 månader i USA och 29 månader i Brasilien.

12 volts blybatteriet kommer säkerligen att finnas som startbatteri i den närmaste framtiden även om ett antal utvecklingar har skett såsom 36 volts blybatterier eller nickel/metallhydridbatterier. Moderna bilar kräver mer och mer elektrisk kraft exempelvis för att driva kompressorer till klimatanläggningar, men än så länge är 36 volts batterier för stora och tunga för att vara en lösning.

Den största andelen batterier för att driva fordon används i gaffeltruckar, nämligen 95 procent. Andra fordonstyper med blybatterier är fordon på flygplatser, gruvfordon med mera. Efterfrågebilden på den här typen av batterier är lite blandad. I USA förväntas efterfrågan öka med 5 procent per år. I Europa, där efterfrågan sjönk med 2,5 procent mellan 2002 och 2003, förväntas tillväxten vara 2 procent de närmaste åren.

I Sverige har det utvecklats en ny typ av blybatteri, ett så kallat bipolärt batteri, av Göteborgsföretaget Effpower AB. Batteriet byggs upp av en positiv elektrod med porös blydioxid, keramisk blyfylld platta, elektrolyt och en negativ elektrod med poröst bly. Varje cell ger ca 2 volt och man kan bygga upp batterier med olika spänning. Fördelen med denna typ av batteri är att blyinnehållet

och således vikten är cirka hälften mot konventionella blybatterier. Batteritypen är främst tänkt för hybridbilar, som nu ofta använder nickel-metallhydridbatterier. Priset på den nya typen av blybatterier kommer att vara cirka en femtedel av priset på nickel-metallhydridbatterierna. Effpower AB samarbetar med den österrikiska batteritillverkaren Banner och serieproduktion kan komma igång redan nästa år.

De senaste 10 årens dramatiska utveckling inom data och telekommunikation har lett till ett stort behov av stationära batterier för att garantera avbrottsfri kraft. Nordamerika, Europa och Japan är störst när det gäller produktion av dessa batterier vars andel utgör cirka 9 procent av batteriproduktionen. Mellan 1995 och 2000 ökade produktionen med 20 procent per år, men denna ökningstakt var inte långsiktigt hållbar. Nu tror man ökningen kommer att ligga på 4 till 5 procent per år under den kommande 5-årsperioden.

Bipolärt blybatteri



Källa: Effpower AB

EU- kommissionen föreslog i november 2003 ett nytt batteridirektiv. Syftet var att utöka tillämpningsområdet för tidigare direktiv till att omfatta alla typer av batterier och ackumulatorer och att säkerställa att det fanns effektiva insamlings- och återanvändningssystem för alla typer av batterier och ackumulatorer. Europaparlamentet införde stora förändringar i Kommissionens förslag genom att ändra syftet med direktivet så att det nu blev inriktad på att förhindra användningen av tungmetaller i batterier och ackumulatorer, vilket innebar att bly, kvicksilver och kadmium skulle förbjudas och mål för insamling av batterier skulle sättas upp. För bly skulle ett undantag från förbudet kunna införas, med tanke på att tekniska lösningar för att ersätta blybatterier inte finns i full utsträckning.

Direktivet behandlades sommaren 2005 av Ministerrådet som till stor del avvisade parlamentets förslag till ändringar. För närvarande pågår förhandlingar mellan Parlamentet, Kommissionen och Ministerrådet om en slutlig utformning av direktivet. Sannolikt kommer förslaget att ligga närmare Kommissionens ursprungliga förslag än Europaparlamentets.

Bly vid skytte

Användningen av bly i ammunition har alltid varit en stor källa till blyspridning. Grovt kan man dela in verksamheten i tävlingsskytte, jakt och den militära användningen av ammunition. Vid tävling sker i regel skottet mot bestämda mål vilket innebär att kulorna hamnar på förutbestämda platser. För detta ändamål har det föreslagits att man framledes skall använda miljökulfång eller någon form av anordning som innebär att kulorna samlas in.

Olika synpunkter finns om betydelsen av blyspridningen via hagel och kulor. Enligt en nyligen framtagna sammanställning torde mängden bly som kommer ut i naturen i samband med jakt med hagelgevär ligga omkring 200 ton. Den totala tiden för att frigöra detta metalliska bly kan bedömas uppgå till flera tusen år. Den mängd som kommer med blyad ammunition utgör endast en liten, men inte helt försumbar del av den totala mängden bly som finns i de svenska skogarna. Den stora delen av blyet i måren har orsakats av bly i bensen och andra föroreningar och inte av blyad ammunition. SGU har gjort bedömningen att det årliga tillskottet av bly i samband med jakt är ett försumbart tillskott till den totala mängden bly som naturligt finns i den svenska moränen samt att blyets låga mobilitet gör att några miljöeffekter inte kommer att kunna påvisas ens på mycket lång sikt.

Sverige har infört en lag som innebär att användning av bly i ammunition förbjuds efter 2008. Ett undantag görs för skytte mot miljökulfång. Utveckling har sedan länge pågått för att finna alternativ till bly, exempelvis genom att införa ammunition med stålhagel.

Förbrukning av bly vid skytte

Förbrukning av bly vid skytte		(ton)
Kulvapen	Bana	168
Kulvapen	Terräng	31
Hagelgevär	Bana	91 (1)
Hagelgevär	Terräng	204
Pistol	Bana	68
Pistol	Terräng	19

(1) Anmärkning: Inklusive lerduveskytte

Källa: U. Qvarfort

Användning av blykemikalier

Den vanligaste blykemikalien är blyoxid som redan i forntiden användes till glastillverkning och emalj. En tillsats av blyoxid till en glasmassa sänker den temperatur vid vilken glasmassan mjuknar och blir hanterbar från 1 600–1 670° C ned till mellan 660 och 670° C. Blyet ökar också glasets brytningsindex vilket förhöjer glasets utseende. Glas med hög halt bly har även strålningsskyddande egenskaper.

För konstglas har en utveckling skett mot lägre blyoxidhalter i glasmassan främst av arbetsmiljöskäl. Enligt ett EU-direktiv får glas som har en blyoxidhalt omkring eller överstigande 24 procent

kallas helkristall medan glas där oxider av zink, barium, kalium och bly tillsammans utgör cirka 10 procent kallas kristall.

Bly kan lösas ut från kristallglas av sura lösningar såsom juice, läskedryck eller vin. En kanadensisk undersökning visade att halten bly i måltidsdryckerna där kristallglas användes var väl under det tillåtna gränsvärdet för bly i mat och dryck som gäller i Kanada, men att blyhalterna vida översteg gränsvärdena för vin som hade förvarats några veckor i kristallkaraffer.

Användningen av blyoxid till glas för katodstrålerör har ökat de sista 20 åren från cirka 60 000 ton år 1970 till cirka 260 000 ton år 2002. Ett konventionellt bildrör för en TV eller dator innehåller något över ett kilo bly till vilken kan läggas den blymängd som finns i lödningar i själva utrustningen. Blyet behövs för att skydda mot röntgenstrålning från röret. Ökat efterfrågan på TV-apparater i utvecklingsländer gör att den totala efterfrågan på bly för detta ändamål förväntas öka trots att andra tekniska lösningar nu finns som inte innehåller bly, såsom plasmaskärmar eller skärmar med flytande kristaller.

Blykemikalier används även i plastmaterial som stabilisatorer, exempelvis i styv PVC där bly ger bättre motståndskraft mot värme- och UV-strålning. Tillsats av bly till mjuk PVC förbättrar materialets isolerande egenskaper. Användning i blyföreningar i plast minskar i och med övergången till andra stabilisatorer.

Bensin som används till bilar är blyfri, men i flygbensin används fortfarande bly av säkerhetsskäl för att höja oktantalet. Användningen av blyföreningar i färg, främst rostskyddsfärg minskar. Miljölagstiftning har gjort att vissa användningsområden för bly i stort sett försvunnit under de senaste 20 åren, såsom användningen av blyvitt och blymönja i målarfärger och tetraalkylbly som anti-knackningsmedel i bensin.

Blyanvändning i Sverige

Sedan tillverkning av blybatterier har upphört i Sverige är efterfrågan cirka 4 000 ton per år. Huvuddelen av detta bly används för framställning av blymantlade kablar för överföring av elektricitet, i allmänhet i marina miljöer. Ett annat stort användningsområde är för olika typer av vikter, exempelvis motvikter i industrirobotar. Elektronikindustrin har tidigare efterfrågat cirka 1 000 ton bly per år men i och med att ett nytt EU-direktiv börjar gälla 1 juni i år som kräver att elektronik som säljs skall vara blyfri så torde denna del minska avsevärt. Direktivet har ett antal undantag bland annat för fasta industriverktyg, medicinska produkter och allt som tillhör bilindustrin.

Användning av blykemikalier som stabilisatorer i plaster, till framställning av konstglas och för färgframställning torde ligga under 1 000 kg per år i Sverige för vardera användningsområdet.

4.9 Handel

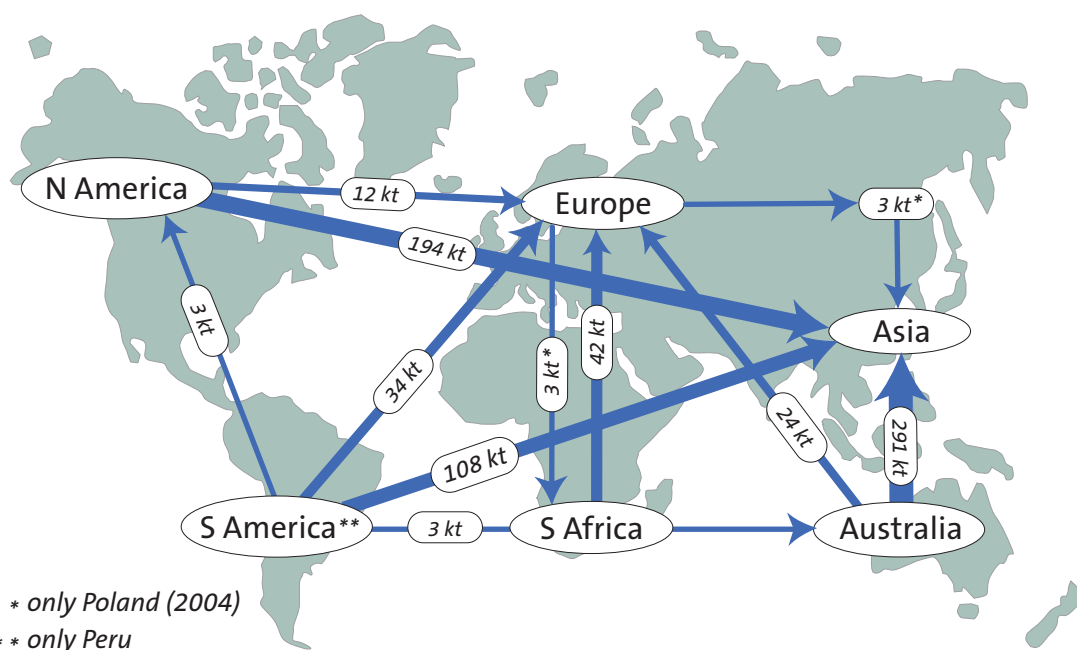
USA passerade år 2004 Australien som det land som har den största exporten av blykoncentrat. Exporten från USAs export på 387 000 ton var även år 2005 större än den från Australien med 331 000 ton. Även Peru är i sammanhanget en stor exportör med 171 000 ton år 2005. Huvuddelen av exporten från samtliga dessa länder gick till Kina, Japan eller Korea. Den europeiska importen av koncentrat är obetydlig. Belgien, som är den enda betydelsefulla importören av blykoncentrat från andra världsdelar, importerade år 2005 från USA 12 000 ton, från Peru 9 000 ton och från Australien 24 000 ton. Smältverken inom EU hålls till största delen i gång av koncentrat som producerats inom unionen.

När det gäller handel av raffinerat bly är Kina numera den största exportören med 455 000 år 2005. Den största importören av kinesiskt bly är Sydkorea med 133 000 ton med Taiwan på andra

plats med 86 000 ton. Australien exporterade 246 000 ton raffinerad bly och Canada kom på tredje plats med 161 000 ton år 2005. Den kanadensiska exporten gick i huvudsak till USA, medan den australiensiska exporten är tämligen jämnt fördelad över världen.

År 1989 formulerades den så kallade Basel-konventionen om kontroll av export och kvittblivning av farligt avfall. Konventionens syfte vara att förhindra att industrialiserade länder exporterade sitt farliga avfall till utvecklingsländer. Konventionen har i dagsläget undertecknats av 165 länder och EU. Konventionen täcker allt farligt avfall och innefattar även avfall och skrot som innehåller bly. Konventionens syfte är att förhindra deponering men beaktar inte möjligheten att genom behandling återcirkulera exempelvis bly. Baselkonventionen har haft en betydande inverkan på handel med begagnade blybatterier eftersom dessa inte längre kan exporteras fritt mellan OECD-länder och icke OECD-länder. Genom att förhindra detta handelsutbyte påverkas utvecklingsländernas möjlighet att få tillgång till material för att driva smältverk för sekundärt bly och de får antingen använda sig av primärt material eller får köpa blyavfall från andra utvecklingsländer. På sikt kan det inom OECD bli ett överskott på blyskrot vilket leder till sämre lönsamhet vid återvinning av framför allt material med lägre blyinnehåll som i stället kan hamna på deponi.

Handelsströmmar med blykoncentrat år 2005



Källa: ILZSG

Handel med blykoncentrat (tusen ton)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Import						
Belgien	71	63	69	48	72	78
Frankrike	133	109	88	0	0	0
Tyskland	116	146	122	108	121	103
Italien	95	66	63	52	59	65
Canada	47	53	68	70	93	60
Kina	158	255	216	374	454	567
Japan	128	117	117	109	94	102
Korea	126	145	136	151	143	134
Export						
Belgien	63	60	64	51	68	58
Irland	57	49	31	49	64	65
Polen	36	44	47	52	54	66
Sverige	73	68	36	34	34	35
Peru	145	151	179	176	186	171
USA	117	185	245	257	295	387
Australien	285	304	264	263	264	331

Källa ILZSG

Handel med raffinerad blymetall (tusen ton)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Import						
Nedeländerna	11	14	16	90	101	39
Tyskland	112	157	136	134	89	85
Spanien	104	114	171	119	150	171
USA	357	270	211	176	199	298
Indien	53	52	74	82	104	43
Korea	113	131	147	153	157	126
Taiwan	126	121	122	98	125	98
Export						
Tyskland	114	145	133	100	79	97
Sverige	65	52	58	66	63	63
Canada	166	144	163	149	150	161
Peru	111	115	109	109	113	96
Kina	443	448	399	438	448	455
Kazakstan		48		102	126	

Källa ILZSG

4.10 Priser och lager

Den historiska prisutvecklingen av bly (mellan åren 1960 till 2005) framgår av diagrammet nedan. En aktuell kurva över pris- och lagerutvecklingen finns i avsnitt 2.5 Bly.

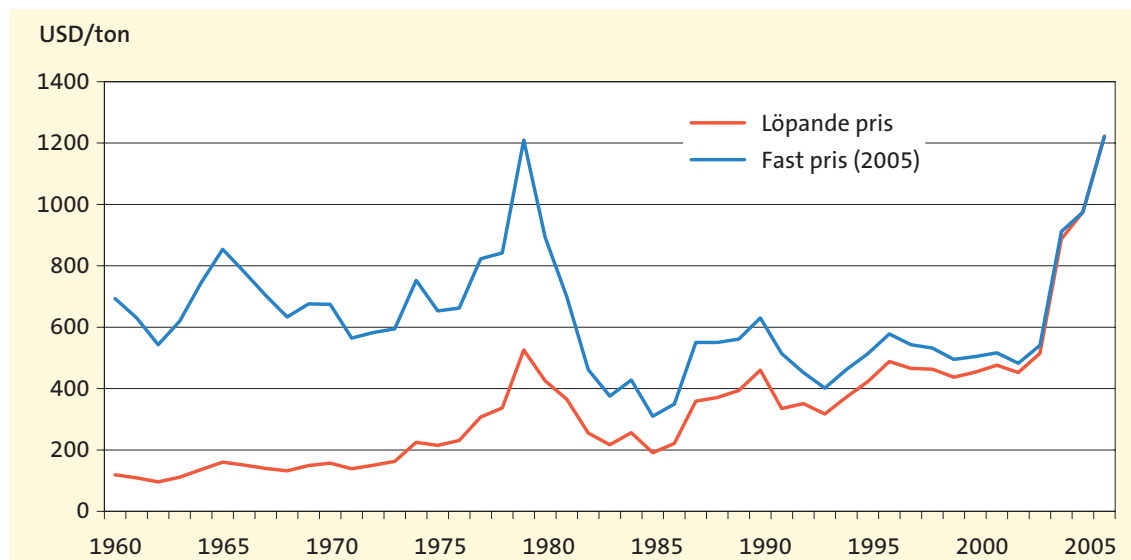
Åren 1990 till 2005 kan delas in fyra olika cykler när det gäller prisutvecklingen för bly. Utvecklingen är korrelerad till lagerutvecklingen. Från år 1990 till 1994 skedde en lageruppbyggnad med en åtföljande prissänkning. Från år 1994 sjönk lagren samtidigt som priserna började stiga. Mellan år 1997 och år 2002 var lagren relativt stabila samtidigt som priset sjönk långsamt. Denna effekt berodde på ökad användning av sekundärt bly samtidigt som olika direktiv för att begränsa blyanvändningen fick en negativ effekt på förväntningar på blypriset. Efter 2003 har lagren minskat samtidigt som vi har fått en kraftig uppgång i priset på bly.

Om man ser längre tillbaka kan man konstatera att mellan perioden från år 1960 till år 2005 var blypriset som högst år 1979 med ett nominellt pris kring 1 100 USD per ton vilket skulle motsvara 2 600 USD per ton omräknat till år 2004 års nivå. Nedgången i pris kom relativt snabbt. På tre år hade det nominella priset mer än halverats och tar man hänsyn till inflationen ser man att priset gick ned till cirka en tredjedel mellan 1979 och 1984. Tidpunkten för nedgången sammanfaller med den första lagstiftningen i USA mot blyanvändning som ledde till att bly i bensin och bly i målarfärg försvann, inte bara i USA utan även i flertalet länder i västvärlden.

Under år 2004 började en återhämtning av blypriset och det nådde de nivåer som blypriset hade kring 1997 och 1990. Mellan sommaren år 2003 och sommaren år 2004 fördubblades blypriset.

Sedan sommaren 2003 är tillgången på blykoncentrat begränsad, en ständigt ökad efterfrågan på bly i Kina och en minskad produktion av raffinerat bly i västvärlden. De senaste åren har västvärlden i allmänhet visat ett underskott i sin metallbalans avseende bly, med ett högsta värde år 2004 på 224 000 ton.

Blyprisets utveckling mellan åren 1960 och 2005



4.11 Utbud och efterfrågan – tendenser

Bly uppfattas i allmänhet som en skadlig metall som bör fasas ut ur det moderna samhället. Trots detta torde det under ett antal år finnas en god efterfrågan på bly eftersom blyets användning i första hand i olika typer av batterier är svår att ersätta för närvarande. För samtliga typer av blybatterier finns tendenser mot större volymer.

Långsiktigt förutses att tillgången på koncentrat även fortsättningsvis kommer att vara begränsad. En utbyggnad av kapaciteten på smältverk kommer att ske både i Kina och i västvärlden. I Västvärlden är det i hög utsträckning frågan om att starta tidigare nedlagda verk eller förbättra kapaciteten på befintliga verk.

Följande prognoser gjordes i slutet av april i år av den Internationella Bly- och Zinkstudiegruppen vid sitt vårmöte i Lissabon:

Den globala efterfrågan av bly förväntas öka år 2006 till 7,89 miljoner ton, en ökning med 2,4 procent. Ökningen drivs av kinesisk efterfrågan som förväntas överstiga 2 miljoner ton. Ökad efterfrågan förutses i bland annat Indien, Mexico, Taiwan medan efterfrågan är oförändrad i USA och Europa.

När det gäller tillgången förutser ILZSG en ökning i gruvproduktionen med 6,1 procent år 2006 till 3,51 miljoner ton varav huvuddelen kan tillskrivas ökad produktion i Iverinas gruva Magellan i västra Australien. Den kinesiska gruvproduktionen förväntas öka med 6 procent. Den globala produktionen av raffinerat bly förutses gå upp med 3,8 procent till 7,89 miljoner ton. Ökningen beror på större kapacitet i Kina både när det gäller framställning av primärt och sekundärt bly samt ökning i produktionen i Kazakstan och Indien.

För år 2006 tror ILZSG att det finns ett överskott på bly i västvärlden på 67 000 ton. Även MBR tror på ett överskott. Detta antagande leder också till att MBR tror att priset på bly kommer att sjunka från ett medelpris 2005 på 960 USD per ton till 823 USD/ton år 2006 och 700 USD per ton år 2007. Bly- och zinkstudiegruppen lämnar inte prognoser för prisutveckling.

En tabell över utbuds- och efterfrågebalansen för bly västvärlden finns i avsnitt 2.5 Bly.

Förkortningar och enheter

Valutor, vikter och mått

dollar	USA-dollar om ej annat anges
AUD	Australiska dollar
CAD	Kanada-dollar
DEM	Tyska mark
ECU	European Currency Unit
GBP	Brittiska pund
JPY	Japanska yen
SEK	Svenska kronor
USD	USA-dollar
ZAR	Sydafrikanska rand
..	ej tillgängligt eller alltför osäkert för att redovisa
bbl	barrel (fat, 1 bbl = 159 liter = 0,136 ton approximativt)
c	US cent
c/lb	omvandling till USD/ton; multiplicera c/lb med 22,046
c/u	US cents per Fe-unit, t.ex. 30 c/u för malm med 60 viktsprocent Fe (metr. ton) = 30 x 60 = 18,00 USD/ton
dlt	dry long ton "torrvikt"
dwt	dead weight ton
Fe	kemisk beteckning för järn
Fe-unit	motsvarar varje 10 kg järninnehåll i malm
kton	tusen ton
lb	libra=pound=0,4536 kilogram
lt	long ton (engelskt ton) = 1 016,05 kilogram
Mton	1 miljon ton (metriska)
oz	ounce = 28,35 gram (i denna publikation används oz = tr oz)
ppm	miljondel
st	short ton (amerikanskt ton) = 907,19 kilogram
ton	1 metric ton = 1 000 kg = 2 204,62 lb
tr oz	troy ounce = 31,1035 gram (i denna publikation används oz för tr oz)
u	unit (enhet)
wmt	wet metric ton "fuktvikt"

Förkortningar, ekonomiska och tekniska begrepp m.m.

APMA	American Precious Metals Advisory Consultancy Organization
ATPC	Association of Tin Producing Countries
BGS	British Geological Survey
BHP	The Broken Hill Pty Ltd (australiensiskt gruvföretag)
BNP	Bruttonationalprodukt
CIS	Commonwealth of Independent States (se även OSS)
Comex	Commodity Exchange (metallbörs i Chicago)
CPM	CPM-group (New York-baserat analysföretag)
CRU	Commodity Research Unit
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce (brasilianskt gruvföretag)
EU	Europeiska Unionen
fob	free on board (=transportklausul)
FSU	Former Soviet Union (f.d. Sovjetunionen)
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GFMS	Gold Fields Minerals Services Ltd
GFSA	Gold Fields of South Africa
IBA	International Bauxite Association
ICA	International Copper Association
ICSG	International Copper Study Group
IISI	International Iron and Steel Institute
ILZSG	International Lead and Zinc Study Group
IMF	International Monetary Fund
INCO	International Nickel Company
INSG	International Nickel Study Group
IPAI	International Primary Aluminium Institute
LKAB	Luossavaara-Kiirunavaara AB
LME	London Metal Exchange (metallbörs)
MB	Metal Bulletin
MBR	Metal Bulletin Research
MJ	Mining Journal
MMRS	Metals and Minerals Research Services Limited
MW	Metals Weekly
NIC	Newly Industrialized Countries
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries
OSS	Oberoende Staters Samväld, del av f.d. Sovjetunionen
PGM	Platinagruppens metaller
SCB	Statistiska Centralbyrån
SGU	Sveriges geologiska undersökning
SNIM	Société Nationale de Mauretanie
SX-EW	Solvent Extraction – Electrowinning
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
USBM	United States Bureau of Mines
USGS	US Geological Survey
WBMS	World Bureau of Metal Statistics (numera USGS)
WTO	World Trade Organisation

PRISER PÅ VISSA VALUTOR, OLJA OCH ÄDELMETALLER VECKA 20 2005 – VECKA 19 2006 (veckomedeltal)

ÅR	V	VALUTOR				OLJA BRENT		GULD		SILVER		PLATINA		PALLADIUM		RODIUM	
		USD	EURO	GBP	100JPY	USD/ fat	SEK/ kbn	USD/ tr oz	SEK/ kg	USD/ tr oz	SEK/ kg	USD/ tr oz	SEK/ kg	USD/ tr oz	SEK/ kg	USD/ tr oz	SEK/ kg
2005	20	7,30	9,21	13,39	6,79	48,50	2 226	419,56	98 435	7,0310	1 650	859,60	201 675	188,50	44 225	1 569	356 041
	21	7,31	9,19	13,36	6,78	49,62	2 281	418,19	98 274	7,0495	1 657	863,50	202 920	185,85	43 673	1 575	357 987
	22	7,43	9,15	13,51	6,87	53,17	2 489	418,44	100 155	7,3800	1 767	869,63	208 150	185,25	44 370	1 604	371 283
	23	7,51	9,19	13,72	7,00	54,03	2 547	423,91	102 148	7,4010	1 783	873,40	210 458	187,05	45 071	1 675	390 450
	24	7,66	9,27	13,90	7,01	55,98	2 698	431,03	106 227	7,2960	1 798	878,80	216 579	187,20	46 135	1 842	439 016
	25	7,67	9,28	13,97	7,05	57,74	2 794	438,33	108 431	7,2660	1 797	888,80	219 861	188,45	46 615	1 973	472 141
	26	7,81	9,43	14,08	7,07	57,34	2 816	436,36	109 558	7,1290	1 790	883,40	221 802	183,00	45 945	1 990	483 203
	27	7,90	9,42	13,84	7,07	59,73	2 968	424,77	107 938	6,9315	1 761	865,00	219 803	176,80	44 924	1 890	464 521
	28	7,79	9,42	13,69	6,96	58,37	2 858	423,48	106 009	7,0255	1 759	869,00	217 535	182,95	45 799	1 966	475 975
	29	7,81	9,43	13,62	6,96	56,86	2 794	422,31	106 079	7,0230	1 764	873,95	219 525	188,85	47 436	2 050	498 073
	30	7,81	9,43	13,65	6,96	58,41	2 870	425,61	106 926	7,0770	1 778	885,60	222 489	190,20	47 784	2 000	485 996
	31	7,62	9,37	13,53	6,84	61,16	2 931	434,82	106 530	7,2345	1 773	907,10	222 246	192,20	47 091	2 031	481 269
	32	7,53	9,33	13,53	6,79	64,17	3 037	438,81	106 182	7,0910	1 716	906,20	219 284	188,30	45 567	2 050	479 807
	33	7,60	9,32	13,71	6,92	63,98	3 059	441,56	107 959	7,0000	1 711	889,10	217 371	186,30	45 553	2 052	485 272
	34	7,62	9,34	13,73	6,93	65,26	3 127	438,92	107 514	6,9600	1 705	894,00	218 982	183,00	44 825	2 080	492 772
	35	7,55	9,32	13,65	6,83	67,22	3 188	436,78	105 866	6,8425	1 658	895,00	216 945	183,38	44 451	2 165	507 476
	36	7,48	9,31	13,77	6,80	64,28	3 022	446,41	107 302	7,0250	1 689	907,80	218 204	183,20	44 035	2 282	530 540
	37	7,60	9,32	13,81	6,88	62,83	3 003	451,01	110 221	7,0045	1 712	912,20	222 925	183,80	44 918	2 416	571 121
	38	7,69	9,34	13,83	6,90	64,36	3 112	465,46	115 070	7,3275	1 812	925,60	228 826	196,90	48 676	2 522	603 060
	39	7,79	9,36	13,75	6,89	63,63	3 117	467,01	116 971	7,3440	1 839	918,40	230 031	193,60	48 492	2 630	637 123
	40	7,76	9,32	13,67	6,81	61,03	2 978	468,31	116 818	7,4400	1 856	922,40	230 096	193,70	48 319	2 855	688 718
	41	7,81	9,37	13,68	6,82	60,20	2 956	471,86	118 463	7,7570	1 947	933,80	234 440	205,80	51 670	2 871	696 994
	42	7,90	9,47	13,92	6,84	58,97	2 932	467,91	118 928	7,7130	1 960	929,30	236 200	209,40	53 223	2 604	640 160
	43	7,87	9,52	14,01	6,83	59,18	2 931	471,34	119 343	7,7530	1 963	937,00	237 248	218,00	55 192	2 700	661 247
	44	8,00	9,59	14,15	6,85	59,27	2 984	462,68	119 070	7,5700	1 948	933,20	240 165	224,00	57 648	2 720	677 071
	45	8,16	9,58	14,21	6,93	57,47	2 948	462,88	121 399	7,6190	1 998	945,70	248 029	233,60	61 270	2 830	717 913
	46	8,21	9,60	14,16	6,90	55,36	2 859	476,70	125 862	7,9175	2 090	974,50	257 298	253,30	66 877	3 054	779 906
	47	8,10	9,52	13,91	6,80	55,65	2 834	491,69	128 014	8,1320	2 117	976,40	254 207	257,50	67 047	3 050	768 097
	48	8,08	9,48	13,92	6,73	55,85	2 838	498,18	129 429	8,3235	2 162	991,40	257 568	262,10	68 095	2 995	752 598
	49	8,00	9,41	13,92	6,62	58,46	2 939	512,30	131 700	8,7540	2 250	995,60	255 947	276,90	71 183	3 030	753 400
	50	7,89	9,45	13,97	6,69	59,28	2 941	516,35	130 956	8,6770	2 201	977,60	247 937	268,40	68 074	3 018	740 288
	51	7,93	9,43	13,89	6,79	56,39	2 812	500,06	127 461	8,4563	2 155	962,00	245 212	253,25	64 546	3 010	742 120
2005	52	7,95	9,42	13,72	6,77	57,75	2 889	515,50	131 523	8,8317	2 256	967,00	246 719	261,00	66 589	3 003	741 992
2006	1	7,81	9,36	13,61	6,69	62,00	3 003	529,88	132 034	9,0000	2 243	988,00	246 184	265,50	66 157	3 000	723 026
	2	7,74	9,34	13,65	6,77	62,46	3 040	544,03	135 366	9,0100	2 242	1013,00	252 059	272,20	67 729	3 025	728 010
	3	7,71	9,32	13,59	6,69	64,79	3 142	556,40	137 959	9,0170	2 236	1038,80	257 570	277,10	68 707	3 114	746 794
	4	7,56	9,26	13,49	6,54	65,38	3 110	558,35	135 774	9,3060	2 263	1050,60	255 475	274,60	66 774	3 193	750 985
	5	7,67	9,26	13,59	6,50	65,23	3 145	568,63	140 185	9,7930	2 414	1075,40	265 120	294,00	72 492	3 454	823 636
	6	7,75	9,28	13,54	6,56	62,37	3 041	558,89	139 331	9,5610	2 384	1063,00	265 005	295,40	73 643	3 512	846 836
	7	7,88	9,35	13,66	6,67	59,39	2 942	543,99	137 780	9,2920	2 353	1013,00	256 570	279,40	70 766	3 496	856 443
	8	7,88	9,39	13,76	6,68	61,34	3 041	553,37	140 261	9,5345	2 417	1027,00	260 310	287,80	72 947	3 468	850 195
	9	7,92	9,45	13,84	6,81	63,06	3 141	560,45	142 732	9,8415	2 506	1048,80	267 101	290,40	73 952	3 508	864 086
	10	7,91	9,44	13,75	6,71	61,68	3 070	549,62	139 854	9,9790	2 539	1024,20	260 615	289,80	73 741	3 594	884 538
	11	7,77	9,37	13,56	6,62	63,48	3 103	550,26	137 519	10,1940	2 548	1025,40	256 266	307,20	76 758	3 750	906 417
	12	7,75	9,36	13,53	6,62	62,35	3 038	551,12	137 271	10,4660	2 607	1038,00	258 544	316,80	78 911	4 034	972 004
	13	7,79	9,40	13,58	6,63	65,13	3 193	572,70	143 534	11,1570	2 796	1070,20	268 222	336,40	84 308	4 220	1 022 937
	14	7,67	9,36	13,40	6,51	67,36	3 250	588,75	145 243	11,8360	2 920	1075,00	265 199	342,20	84 419	4 084	974 450
	15	7,71	9,34	13,48	6,50	69,85	3 385	596,31	147 762	12,6119	3 125	1085,75	269 043	350,50	86 852	4 458	1 068 308
	16	7,56	9,30	13,46	6,44	73,09	3 487	622,00	151 113	13,6000	3 304	1114,50	270 765	360,00	87 459	4 531	1 064 765
	17	7,49	9,32	13,42	6,54	72,25	3 403	634,99	152 901	12,6100	3 037	1129,80	272 054	359,80	86 642	4 726	1 100 617
	18	7,36	9,31	13,58	6,49	73,04	3 383	671,53	158 873	14,0238	3 318	1177,00	278 468	378,00	89 431	4 821	1 103 245
2006	19	7,30	9,33	13,65	6,58	72,51	3 327	701,43	164 547	14,2710	3 348	1256,00	294 632	389,30	91 325	5 093	1 155 569

Valutakurser: Crosskurser kl 16

Olja Brent: London International Petroleum Exchange, slutkurs 2 mån.

Guld, silver, platina och palladium: London Bullion Market, eftermiddagskurs

Rodium: Johnson Matthey baspris, Europa

PRISER PÅ OCH LAGERSTÄLLNING FÖR BASMETALLER VID LME VECKA 20 2005 – VECKA 19 2006
(veckomedeltal LME "Cash" respektive veckomedeltal)

ÅR	V	KOPPAR			BLY			ZINK			ALUMINIUM			NICKEL			TENN		
		USD/ ton	SEK/ ton	Lager ton	USD/ ton	SEK/ ton	Lager ton	USD/ ton	SEK/ ton	Lager ton	USD/ ton	SEK/ ton	Lager ton	USD/ ton	SEK/ ton	Lager ton	USD/ ton	SEK/ ton	Lager ton
2005	20	3 165	23 095	53 420	983	7 174	35 275	1 229	8 965	533 670	1 725	12 589	550 440	16 848	122 931	6 199	8 120	59 244	3 629
	21	3 231	23 611	48 265	1 009	7 373	34 080	1 252	9 147	527 530	1 732	12 655	553 400	16 957	123 931	7 340	8 063	58 928	3 635
	22	3 300	24 565	43 763	1 001	7 455	31 513	1 288	9 587	522 913	1 739	12 941	568 350	16 976	126 364	7 986	7 878	58 637	3 661
	23	3 493	26 179	40 545	995	7 459	31 950	1 300	9 742	523 155	1 736	13 012	558 040	16 692	125 076	7 775	7 754	58 106	3 462
	24	3 552	27 222	38 275	999	7 660	33 655	1 274	9 762	610 550	1 714	13 134	556 365	16 647	127 595	7 846	7 675	58 828	3 343
	25	3 597	27 669	33 245	981	7 542	36 040	1 274	9 801	615 540	1 746	13 432	541 095	15 710	120 821	7 970	7 457	57 361	3 283
	26	3 575	27 912	30 180	932	7 280	40 985	1 225	9 562	611 180	1 714	13 386	529 345	14 696	114 754	7 346	7 388	57 682	3 794
	27	3 503	27 679	29 420	870	6 878	50 240	1 183	9 348	609 045	1 702	13 447	531 635	14 639	115 682	6 721	7 181	56 746	3 690
	28	3 598	28 014	28 135	850	6 616	54 630	1 196	9 313	603 455	1 800	14 015	528 120	14 848	115 597	6 814	7 146	55 633	3 618
	29	3 651	28 522	26 715	839	6 553	58 960	1 189	9 285	593 470	1 808	14 121	528 615	14 495	113 231	6 922	7 208	56 308	3 897
	30	3 723	29 089	27 480	853	6 667	61 535	1 206	9 426	584 050	1 822	14 233	530 425	14 282	111 587	6 985	7 096	55 440	3 632
	31	3 789	28 868	33 355	881	6 714	63 935	1 265	9 638	577 990	1 856	14 145	525 825	14 352	109 357	7 181	7 331	55 862	4 009
	32	3 729	28 060	45 730	871	6 551	61 665	1 260	9 482	570 640	1 854	13 949	519 270	14 856	111 789	7 422	7 128	53 637	4 628
	33	3 797	28 870	58 110	882	6 710	59 675	1 309	9 951	568 255	1 885	14 332	511 455	15 230	115 792	7 998	7 087	53 892	5 109
	34	3 829	29 166	63 775	905	6 892	56 900	1 336	10 179	565 490	1 878	14 310	510 520	15 094	114 985	8 695	7 222	55 012	5 700
	35	3 902	29 417	65 850	915	6 896	54 200	1 376	10 373	560 231	1 860	14 019	508 613	15 133	114 064	9 417	7 113	53 622	7 106
	36	3 840	28 703	70 285	916	6 849	52 305	1 389	10 382	558 245	1 841	13 763	509 515	15 037	112 394	9 625	7 009	52 394	7 301
	37	3 752	28 518	77 400	893	6 787	48 370	1 382	10 499	553 795	1 823	13 855	514 635	14 195	107 866	10 426	6 746	51 265	7 437
	38	3 864	29 711	82 805	938	7 210	43 595	1 402	10 781	548 135	1 829	14 065	518 405	13 691	105 262	11 318	6 624	50 933	7 446
	39	3 958	30 833	83 815	985	7 673	40 025	1 415	11 024	537 935	1 856	14 459	511 790	13 526	105 364	12 649	6 607	51 467	8 225
	40	3 994	30 980	74 650	991	7 686	38 465	1 437	11 145	523 755	1 864	14 461	507 635	13 246	102 764	13 364	6 584	51 081	8 648
	41	4 071	31 781	69 710	991	7 739	40 080	1 482	11 567	509 475	1 932	15 087	499 650	12 578	98 202	13 759	6 556	51 183	8 552
	42	4 104	32 443	63 435	1 019	8 059	43 285	1 502	11 875	500 475	1 968	15 557	500 030	12 079	95 475	15 425	6 388	50 491	8 609
	43	4 062	31 986	63 710	1 010	7 950	47 360	1 516	11 935	494 885	1 936	15 246	499 545	11 789	92 834	17 453	6 235	49 097	9 001
	44	4 112	32 910	65 505	1 011	8 093	49 165	1 551	12 411	482 920	1 998	15 991	496 405	11 617	92 972	18 667	6 258	50 086	8 861
	45	4 172	34 033	66 795	1 027	8 380	47 710	1 586	12 932	473 555	2 022	16 490	496 675	11 878	96 876	19 570	6 264	51 088	8 737
	46	4 343	35 659	64 335	1 013	8 318	45 350	1 612	13 240	461 455	2 038	16 734	551 840	11 846	97 266	20 540	6 113	50 191	12 450
	47	4 341	35 151	68 750	1 008	8 160	43 955	1 638	13 262	449 040	2 079	16 830	620 530	12 636	102 307	21 662	6 028	48 804	12 849
	48	4 436	35 840	71 815	1 057	8 544	42 375	1 707	13 793	439 730	2 166	17 504	621 625	12 766	103 148	23 143	6 186	49 983	12 651
	49	4 576	36 584	74 570	1 129	9 029	39 195	1 805	14 431	429 640	2 253	18 016	631 695	13 518	108 073	25 202	6 674	53 356	12 527
	50	4 574	36 073	74 365	1 137	8 964	38 540	1 813	14 297	420 110	2 243	17 693	636 410	13 791	108 770	28 052	6 986	55 096	13 584
	51	4 585	36 350	78 531	1 131	8 967	39 388	1 830	14 507	409 206	2 235	17 720	634 313	13 310	105 505	31 637	6 728	53 331	15 283
2005	52	4 607	36 598	85 975	1 108	8 801	42 992	1 895	15 050	396 275	2 274	18 067	646 908	13 368	106 189	34 876	6 575	52 231	16 243
2006	1	4 607	35 701	95 781	1 123	8 702	43 344	1 932	14 968	392 775	2 283	17 692	647 044	13 903	107 729	36 179	6 662	51 624	16 894
	2	4 686	36 260	100 595	1 175	9 096	46 350	1 996	15 449	388 485	2 342	18 120	653 500	14 656	113 407	36 532	6 740	52 152	16 952
	3	4 722	36 415	104 040	1 287	9 922	51 305	2 097	16 170	381 600	2 383	18 375	674 590	14 535	112 082	36 325	7 110	54 824	16 715
	4	4 814	36 408	101 845	1 366	10 331	57 050	2 229	16 853	375 710	2 446	18 496	694 700	14 758	111 609	36 341	7 379	55 801	16 379
	5	4 985	38 219	96 585	1 399	10 724	60 190	2 313	17 738	370 645	2 533	19 422	710 865	15 098	115 754	37 028	7 753	59 440	16 104
	6	5 070	39 308	99 855	1 327	10 289	63 855	2 321	17 992	362 420	2 593	20 104	719 190	15 081	116 922	36 836	7 757	60 141	15 657
	7	4 936	38 882	105 290	1 216	9 575	67 640	2 093	16 490	352 585	2 386	18 792	734 760	14 985	118 036	35 668	7 742	60 979	14 463
	8	4 975	39 216	107 680	1 220	9 615	73 490	2 147	16 926	338 470	2 356	18 569	753 480	14 835	116 941	34 976	7 885	62 154	14 555
	9	4 921	38 972	114 465	1 203	9 528	77 480	2 313	18 320	327 995	2 381	18 860	772 715	14 912	118 104	34 535	7 924	62 758	15 673
	10	4 892	38 712	126 700	1 188	9 401	77 840	2 250	17 807	319 775	2 351	18 601	788 960	14 766	116 848	34 267	7 869	62 267	15 719
	11	4 999	38 853	133 195	1 167	9 073	84 560	2 325	18 066	310 820	2 417	18 784	790 740	14 740	114 570	34 013	7 859	61 082	15 261
	12	5 212	40 372	128 250	1 188	9 204	85 145	2 509	19 437	300 400	2 469	19 127	784 855	14 795	114 607	32 825	7 886	61 090	15 025
	13	5 382	41 952	121 895	1 213	9 456	88 060	2 628	20 480	290 195	2 499	19 480	780 320	15 136	117 972	32 574	8 138	63 427	14 893
	14	5 700	43 728	115 360	1 171	8 982	90 305	2 800	21 481	275 990	2 504	19 208	771 950	16 184	124 151	31 427	8 371	64 220	13 698
	15	6 042	46 559	111 888	1 152	8 881	92 519	3 029	23 343	267 663	2 563	19 751	752 238	17 526	135 057	28 935	8 653	66 680	14 284
	16	6 592	49 806	116 025	1 174	8 869	94 550	3 223	24 352	269 619	2 677	20 230	746 463	18 609	140 606	28 371	9 088	68 661	14 179
	17	7 184	53 795	112 050	1 180	8 837	96 885	3 300	24 714	263 630	2 740	20 520	743 190	19 463	145 784	27 577	9 282	69 513	14 153
	18	7 495	55 144	115 981	1 180	8 685	99 288	3 375	24 832	257 625	2 792	20 539	745 300	19 408	142 790	26 280	9 301	68 436	13 830
2006	19	8 195	59 781	114 970	1 248	9 103	100 240	3 667	26 750	252 700	3 064	22 357	759 545	20 750	151 371	24 414	9 437	68 850	13 450

SGUs periodiska publikationer

1985:1	Koppar	1995:5	Mineralmarknaden, oktober 1995 (Tema Bly)
1986:1	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1984	1995:6	Mineralmarknaden, december 1995 (Tema Selen och Tellur)
1986:2	Platinagruppens metaller	1996:1	Mineralmarknaden, mars 1996 (Tema Diamanter)
1986:3	Guld. Marknad, priser, produktion etc	1996:2	Bergverksstatistik 1995
1987:1	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1985	1996:3	Grus, sand och industrimineral. Produktion och tillgångar 1995
1987:2	Bergverksstatistik 1978-1984	1996:4	Mineralmarknaden, juni 1996 (Tema Diamanter del II)
1987:3	Berg och malm i Örebro län	1996:5	Järnmalsmsrevy 1995
1987:5	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1986	1997:1	Mineralmarknaden, januari 1997 (Tema Guld)
1988:1	Järnmalsmsrevy 1987	1997:2	Bergverksstatistik 1996
1988:2	Mineralmarknaden, maj 1988	1997:3	Grus, sand och industrimineral. Produktion och tillgångar 1996
1988:3	Bergverksstatistik 1986	1997:4	Järnmalsmsrevy 1996
1988:4	Mineralmarknaden, september 1988	1998:1	Bergverksstatistik 1997
1988:5	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1987	1998:2	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 1997
1989:1	Mineralmarknaden, januari 1989 (Tema Platina)	1998:3	Järnmalsmsrevy 1997
1989:2	Bergverksstatistik 1987	1998:4	Industriella mineral och bergarter – en branschutredning
1989:3	Järnmalsmsrevy 1988	1999:1	Bergverksstatistik 1998
1989:4	Mineralmarknaden, maj 1989 (Tema Diamanter)	1999:2	Mineralmarknaden, juni 1999 (Tema Titan)
1989:5	Mineralmarknaden, september 1989 (Tema Volfram)	1999:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 1998.
1990:1	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1988	1999:4	Mineralmarknaden, december 1999 (Tema Silver)
1990:2	Mineralmarknaden, februari 1990 (Tema Sällsynta Jord-artsmetaller)	2000:1	Bergverksstatistik 1999
1990:3	Mineralmarknaden, juni 1990 (Tema Litium)	2000:2	Naturgrus eller morän
1990:4	Bergverksstatistik 1988 och 1989	2000:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 1999
1990:5	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1989	2000:4	Mineralmarknaden, december 2000 (Tema Magnesium)
1990:6	Mineralmarknaden, november 1990 (Tema: Irak/Kuwait; Kina)	2001:1	Bergverksstatistik 2000
1991:1	Mineralmarknaden, februari 1991 (Tema Krom)	2001:2	Mineralmarknaden, juni 2001 (Tema Platinametallerna)
1991:2	Mineralmarknaden, juni 1991 (Tema Kvicksilver)	2001:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 2000
1991:3	Bergverksstatistik 1990	2001:4	Mineralmarknaden, december 2001
1991:4	Järnmalsmsrevy 1989-1990	2002:1	Mineralmarknaden, april 2002 (Tema Järnmalm)
1991:5	Mineralmarknaden, september 1991 (Tema Tenn)	2002:2	Bergverksstatistik 2001
1991:6	Grus och sand m m. Produktion och tillgångar 1990	2002:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 2001.
1992:1	Mineralmarknaden, februari 1992 (Tema Kobolt)	2002:4	Mineralmarknaden, november 2002 (Tema Stål)
1992:2	Järnmalsmsrevy 1991	2003:1	Bergverksstatistik 2002
1992:3	Mineralmarknaden, juni 1992 (Tema Mangan)	2003:2	Mineralmarknaden, juni 2003 (Tema Indium, gallium & germanium)
1992:4	Bergverksstatistik 1991	2003:3	Mineralmarknaden, september 2003 (Tema Uran)
1992:5	Grus, sand och industrimineral. Produktion och tillgångar 1991	2003:4	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 2002
1992:6	Mineralmarknaden, december 1992 (Tema Industrimineral)	2003:5	Mineralmarknaden, december 2003 (Tema Koppar)
1993:1	Mineralmarknaden, maj 1993 (Tema Zink)	2004:1	Bergverksstatistik 2003
1993:2	Järnmalsmsrevy 1992	2004:2	Mineralmarknaden, juni 2004
1993:3	Mineralmarknaden, november 1993 (Tema Nickel)	2004:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 2003
1994:1	Mineralmarknaden, mars 1994 (Tema Molybden)	2004:4	Mineralmarknaden, oktober 2004
1994:2	Järnmalsmsrevy 1993	2004:5	Mineralmarknaden, december 2004 (Tema Zink)
1994:3	Bergverksstatistik 1992	2005:1	Mineralmarknaden, april 2005 (Tema Aluminium)
1994:4	Mineralmarknaden, juni 1994 (Tema Koppar)	2005:2	Bergverksstatistik 2004
1994:5	Grus, sand och industrimineral. Produktion och tillgångar 1992	2005:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 2004
1994:6	Bergverksstatistik 1993	2005:4	Mineralmarknaden, oktober 2005 (Tema Arsenik)
1994:7	Grus, sand och industrimineral. Produktion och tillgångar 1993	2006:1	Mineralmarknaden, maj 2006 (Tema Bly)
1994:8	Mineralmarknaden, december 1994 (Tema Aluminium)		
1995:1	Mineralmarknaden, mars 1995 (Tema Zirkonium)		
1995:2	Bergverksstatistik 1994		
1995:3	Järnmalsmsrevy 1994		
1995:4	Grus, sand och industrimineral. Produktion och tillgångar 1994		

SGUs periodiska publikationer kan rekvideras från Åke Berg på direkttelefon 018-17 93 10 (fax 018-17 92 10) eller via SGUs kundtjänst, tel: 018-17 93 87

Huvudkontor: Villavägen 18 Box 670 751 28 Uppsala 018-17 90 00	Filialkontor: Guldhedsgatan 5A 413 20 Göteborg 031-708 26 50	Kiliansgatan 10 223 50 Lund 046-31 17 70	Skolgatan 4 930 70 Malmö 0953-346 00	Box 16247 103 24 Stockholm 018-545 21 500	Bergsstaten: Varvsgatan 41 972 32 Luleå 0920-23 79 00	Slaggatan 13 791 71 Falun 023-255 05
---	--	--	--	---	---	--



SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

Box 670, 751 28 Uppsala
www.sgu.se

ISSN 0283-2038