



Sveriges geologiska undersökning

Mineralmarknaden



Tema: Nickel

Omslagsbild: Det största kända mickelmalmsblocket i Sverige påträffat vid Lappvattnet i Västerbotten år 1972. Blocket vägde 600 ton. Foto: Christer Åkerman.

Tryck: NRS Tryckeri AB, Huskvarna 2007

FÖRORD

Detta är SGUs fyrtioandra 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, Peter Åkerhammar och Claes Ålinder. Huvudförfattare till temat "Nickel" är Sven Arvidsson varvid Olle Selinus i temat har bidragit med avsnitt om miljö- och hälsoaspekter och Christer Åkerman redogjort för geologiska aspekter.

Uppsala i april 2007

Lars Ljung
Generaldirektör

Åke Berg
Programchef

SGU
Program Mineralpolitiska utredningar

ISSN 0283-2038

Lämnat till tryckeriet 2007-04-25

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	KORT OM KONJUNKTURLÄGET m.m.	4
2	METALLMARKNADEN ÖVERSIKTLIGT	7
	2.1 Platinametallerna.....	7
	2.2 Guld	13
	2.3 Silver	15
	2.4 Koppar	16
	2.5 Bly	18
	2.6 Zink	20
	2.7 Aluminium.....	22
	2.8 Tenn	24
	2.9 Nickel	26
	2.10 Järnmalm	28
	2.11 Stål	30
	2.12 Övriga metaller (uran)	32
3	SVERIGE	33
4	TEMA NICKEL	38
	4.1 Historik	38
	4.2 Egenskaper och föreningar.....	38
	4.3 Användning	39
	4.4 Biologiska effekter	41
	4.5 Miljöeffekter	41
	4.6 Geologi och tillgångar	48
	4.7 Produktionsteknik	68
	4.8 Företag och företagsstruktur	71
	4.9 Utbud	73
	4.10 Efterfrågan	75
	4.11 Handel	78
	4.12 Priser och lager	79
	4.13 Marknadsbalans	81
	4.14 Utvecklingstendenser	82
	Priser på vissa valutor, olja och ädelmetaller	84
	Priser och lagerutveckling för basmetaller	85
	Förkortningar och måttenheter	86

1 KORT OM KONJUNKTURLÄGET

Konjunkturinstitutet (KI) är i sin senaste rapport från den 29 mars mera optimistisk om världsekonomins utveckling än t.ex. Nordea som publicerade sin rapport i januari (se tabellerna nedan). "Världsekonomin fortsätter att utvecklas starkt. År 2006 väntas global BNP ha ökat med hela 5,3 procent, vilket är en historiskt sett mycket hög tillväxt. I år och nästa år dämpas tillväxten något, men den blir fortsatt starkare än den trendmässiga utvecklingen. Därmed fortsätter den globala konjunkturen att förstärkas. Fortfarande är det i synnerhet ekonomierna utanför OECD-området som växer snabbt, t.ex. Kina, Indien och Ryssland" säger Konjunkturinstitutet i sin rapport. Efter Konjunkturinstitutet och Nordea publicerades av Internationella Valutafonden (IMF) den 12 april en mycket positiv prognos över världsekonomins utveckling. Den optimistiska prognosen kom för många något överraskande mot bakgrund av att många analytiker fokuserat på oro över de globala obalanserna och tendenser till ökande protektionism samt inte minst problemen på den amerikanska fastighetsmarknaden med en befarad "fastighetsbubbla" under utveckling. I Nordamerika har det även visat sig att bilproduktionen (icke oväntat) sackar efter betänkligt relativt främst Asien och Östeuropa. Enligt IMF:s aprilrapport ökade världens sammanlagda BNP med 5,4 procent år 2006, en mycket stark tillväxt, men väntas i år och nästa år fortsätta att öka med starka 4,9 procent. Detta är en tillväxt med mer än en procent högre än medeltalet för de senaste 15 åren och sker trots att USA (som fortfarande är en "motor" i världsekonomin) med 2,2 procent i år tros få den svagaste tillväxten på fem år enligt IMF. Internationella Valutafonden tonar även ned riskbilden jämfört med läget för sex månader sedan: "baserat på den information som vi har idag finns det mindre anledning att oroa sig för den globala ekonomin" säger IMF i sin rapport och menar att BNP-minskningen i USA blir tillfällig eftersom tillväxten i USA nästa år ökar till 2,8 procent. IMF skriver i sin rapport även upp prognosen för Euroland från 2,0 till 2,3 procent för såväl i år som nästa år. I likhet med många andra prognosmakare tror IMF på en fortsatt stark årlig tillväxt i Kina med ca 10 procent i år jämfört med 10,7 procent förra året. För år 2008 spås tillväxten i Kina minska något till ca 9,5 procent. Jämfört med Konjunkturinstitutets senaste rapport är dock IMF något mindre optimistisk vad gäller den svenska ekonomins utveckling. Medan KI spår en BNP-tillväxt på 3,9 och 3,4 procent för Sverige i år och nästa år så bedömer IMF att den svenska bruttonationalprodukten kommer att öka med 3,3 respektive 2,5 procent under samma period. Vid den Europeiska centralbankens möte den 12 april lämnades styrräntan som väntat oförändrad på 3,75 procent. Marknaden tolkade detta beslut som att någon höjning sannolikt inte heller kommer i maj, men att en höjning med 0,25 procent kan komma att göras i juni. Enligt Eurostat ökade BNP på årsbasis med 3,3 procent under fjärde kvartalet år 2006. Den svenska kronan har stärkts gentemot USA-dollar och låg i mitten av april på ca 6,85 SEK per USD.

Enligt International Energy Agency (IEA) den 12 april kommer den globala efterfrågan på råolja att uppgå till 85,8 miljoner fat per dag under år 2007. Detta innebär en minskning med 250 000 fat per dag jämfört med den prognos som lämnades av IEA i mars. IEA meddelade vid samma tidpunkt att Opec-ländernas produktion minskade med 165 000 fat per dag till 30,1 miljoner fat per dag under mars månad. Oljeprisets relativt höga nivå har oroat investerare på vissa marknader och bl.a. lett till prisökningar på guld och andra ädelmetaller under senare tid. Det är i nuläget dock inte i första hand utbudet av råolja som driver upp oljepriset, utan snarare bristen på raffinaderikapacitet främst i USA som håller oljepriset uppe. Efterfrågan på bensin i USA är säsongmässigt hög f.n. och råoljepriset drivs uppåt även på grund av spekulativa inslag om att bensinefterfrågan i USA skall öka ytterligare, samtidigt som den otillräckliga raffinaderikapaciteten består åtminstone på kort sikt. Efter att det under förra året för flera metaller noterats prisnivåer med "all time high", kom en inte oväntat rekyl neråt för metallpriserna mot slutet av året och i början av innevarande år. Under våren har emellertid metallpriserna ånyo tagit fart uppåt och för t.ex. nickel noterades i början av april priset för första gången någonsin till mer än 50 000 USD per ton. Detta motsvarar en prisnivå ungefär 8 gånger högre än de mera normala nivåer som rådde före slutet av 2003, då nickelpriset började stiga kraftigt. Den främsta orsaken till de häftiga prisuppgångarna på vissa metaller är den ekonomiska utvecklingen i Kina, vilken lett till att landet

under de senaste åren blivit världens största förbrukare av vissa metaller. Exempelvis är Kina världens största producent av stål och för att producera rostfritt stål används ungefär två tredjedelar av världens nickelproduktion. Kinas import av nickel ökade sju gånger under förra året och Kinas stålindustri producerar för närvarande på fortsatt hög nivå samtidigt som efterfrågan på stålskrot är stor. Bland basmetallerna är det utöver nickel främst koppar som sett kraftiga prisökningar med noteringar som åter börjar närma sig 8 000 USD per ton efter att så sent som år 2003 legat så lågt som ca 1 300 USD per ton. Den kinesiska importen av koppar ökade med 44 procent i januari jämfört med december 2006 och med 70 procent jämfört med samma månad förra året.

GLOBAL BNP-UTVECKLING ÅREN 2002–2008

Årlig procentuell förändring

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Världen	3,1	4,0	5,3	4,8	5,3	4,8	4,5
USA	1,6	2,5	3,9	3,2	3,3	2,7	2,8
Euroområdet	0,9	0,8	1,8	1,5	2,8	2,5	2,3
Kina	8,4	9,7	9,8	10,5	10,7	10,0	9,5
Japan	0,3	1,5	2,7	1,9	2,2	2,7	2,3
Indien	4,2	7,2	8,1	8,5	9,0	8,0	7,5

Källor: IMF, OECD, nationella källor och Konjunkturinstitutet (publicerad 2007-03-29).

BNP-TILLVÄXT OCH INFLATION

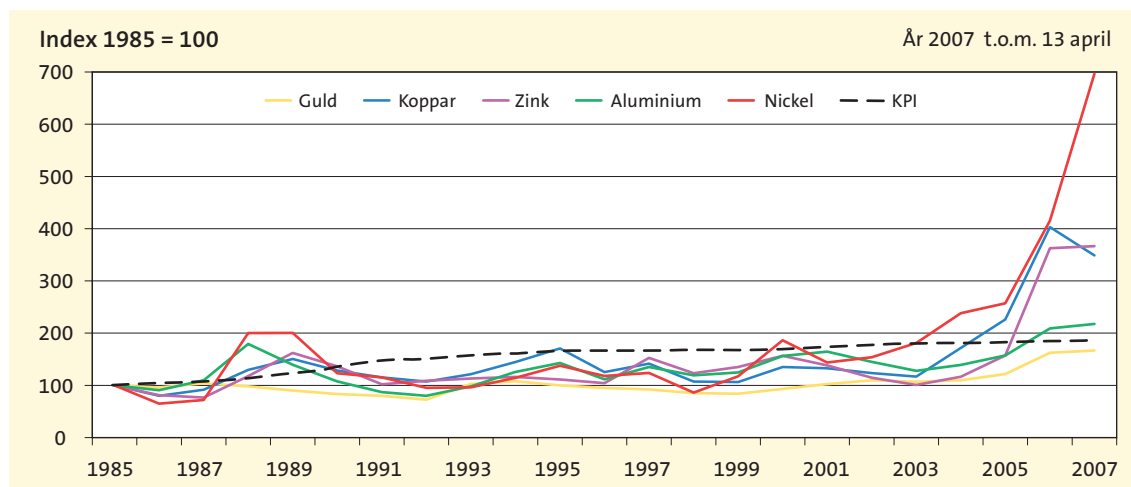
Källa: Nordea, "Ekonomiska Utsikter", januari 2007 (P=Prognos)

	BNP ändring, %					Inflation ändring, %				
	2004	2005	2006P	2007P	2008P	2004	2005	2006P	2007P	2008P
Världen ¹⁾	4,9	4,4	4,9	4,2	4,4	3,3	3,2	2,9	2,7	2,6
G3 ²⁾	2,9	2,4	2,9	2,0	2,5	2,0	2,4	2,4	2,0	2,0
USA	3,9	3,2	3,2	2,1	2,7	2,7	3,4	3,2	2,5	2,3
Japan	2,7	1,9	2,1	1,8	2,4	0,0	-0,3	0,3	0,5	0,8
Euroområdet	1,7	2,4	2,7	2,0	2,4	2,1	2,2	2,2	2,1	2,1
Tyskland	0,8	1,1	2,7	1,4	1,7	1,8	1,9	1,8	2,1	1,6
Frankrike	2,1	1,2	2,0	1,9	2,4	2,3	1,9	1,9	1,8	2,0
Italien	0,9	0,1	1,8	1,3	1,7	2,2	2,2	2,2	2,0	2,2
Spanien	3,3	3,5	3,8	3,3	3,4	3,1	3,4	3,6	2,8	3,0
Holland	2,0	1,5	3,0	2,6	2,9	1,4	1,5	1,7	1,6	1,7
Belgien	2,7	1,5	3,0	2,3	2,4	1,9	2,5	2,4	1,9	2,0
Österrike	2,4	2,0	3,2	2,4	2,6	2,0	2,1	1,7	1,6	1,8
Portugal	1,2	0,4	1,2	1,4	1,5	2,5	2,1	3,0	2,5	2,6
Grekland	4,7	3,7	4,0	3,5	3,5	3,0	3,5	3,3	3,3	3,5
Finland	3,5	2,9	5,6	3,2	3,6	0,2	0,9	1,6	1,8	1,6
Irland	4,3	5,5	6,0	5,0	5,5	2,3	2,2	2,7	2,5	2,5
Danmark	1,9	3,0	3,6	2,1	1,5	1,2	1,8	1,9	1,7	1,9
Sverige	4,1	2,9	4,3	3,4	2,5	0,4	0,5	1,4	1,4	1,3
Norge	4,4	4,1	4,1	2,9	2,2	0,4	1,6	2,3	1,0	2,1
Storbritannien	3,3	1,9	2,6	2,3	2,5	1,3	2,1	2,3	2,2	1,9
Schweiz	2,1	2,0	3,6	2,1	2,3	0,8	1,2	1,5	1,8	1,8
Ryssland	7,2	6,4	6,6	6,5	6,0	10,9	12,7	9,7	8,7	8,0
Polen	5,4	3,5	5,4	4,8	5,1	3,6	2,1	1,0	2,2	2,7
Tjeckien	4,2	6,1	5,9	3,3	5,0	2,8	1,9	2,5	3,1	3,6
Ungern	4,9	4,5	3,2	1,6	4,1	6,8	3,6	3,9	5,8	3,1
Estland	8,1	10,5	11,9	8,9	7,1	3,1	4,1	4,5	4,7	5,0
Lettland	8,6	10,2	11,9	9,5	7,6	6,2	6,8	6,5	6,2	5,9
Litauen	7,3	7,6	8,2	7,4	8,0	1,2	2,7	3,7	4,0	4,3
Kina	10,1	10,2	10,5	10,0	10,0	3,9	1,8	1,4	1,5	1,7
Indien	7,5	8,4	8,4	7,7	7,3	6,6	4,6	4,8	5,0	5,1
Asien-5 ³⁾	5,5	4,7	5,2	4,9	5,3	4,2	5,8	4,9	3,6	3,6
Latinamerika-3 ⁴⁾	5,3	3,6	4,3	3,8	3,6	5,6	6,3	5,1	4,7	4,7

1) Vägt genomsnitt av länderna i denna tabell. Omfattar 81,7 % av världens BNP. Vikten är beräknad utifrån köpkraftskorrigerade BNP-nivåer. Vid jämförelse med andra prognoser bör observeras att antalet ingående länder, vikter etc., kan variera vilket kan ge olika prognosresultat på global nivå. 2) USA, Japan och Euroområdet. 3) Indonesien, Malaysia, Filippinerna, Sydkorea och Thailand. 4) Argentina, Brasilien och Mexiko.

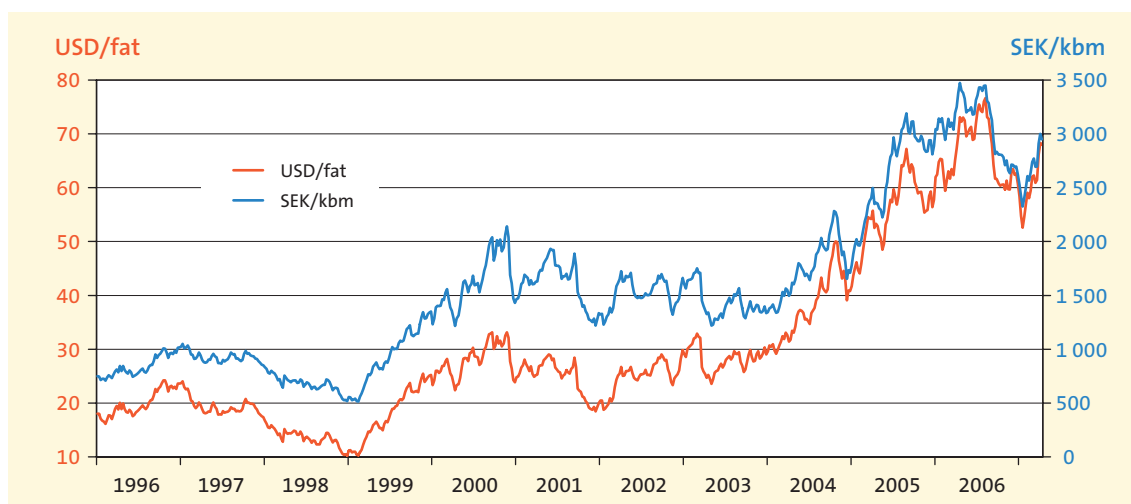
INDEX FÖR PRISUTVECKLINGEN PÅ VISSA METALLER OCH KPI ÅREN 1985–2007

(SEK, nominella värden årsmedeltal)

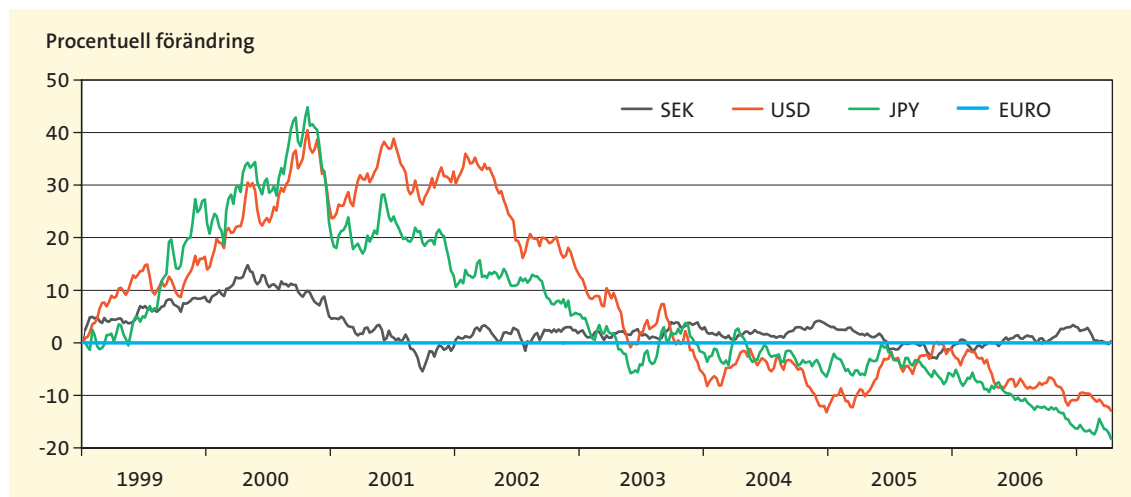


UTVECKLINGEN AV RÅOLJEPRISET ÅREN 1996–2007

(veckomedeltal Brent 2 månaders kontrakt, nominella värden)



VISSA VALUTAKURSERS ÄNDRING (%) GENTEMOT KURSEN PÅ EURO 1999–2007



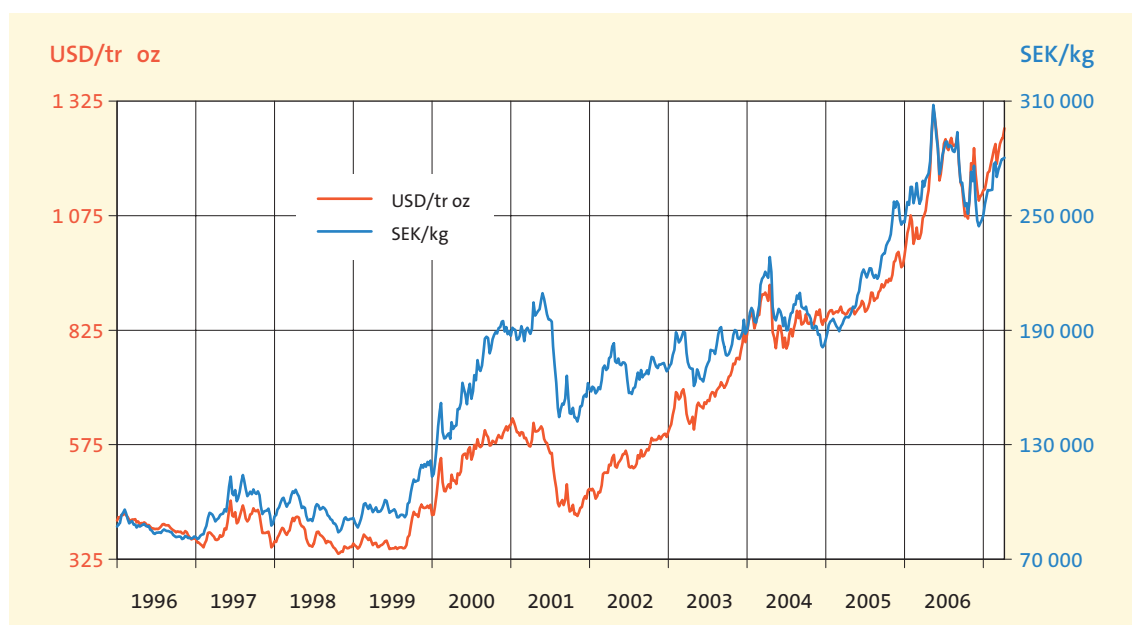
2 METALLMARKNADEN ÖVERSIKTLIGT

2.1 Platinametallerna

Platinapriset stabiliserades i maj 2006 och under sommaren i intervallet 1 200–1 300 USD per oz. Undantag var reaktionen mot det höga majpriset och senare under hösten då priset sjönk ner till omkring 1 100 USD per oz och ännu lägre. Priset steg dock något under november och nådde under ett par dagar upp till 1 200–1 300 USD per oz, för att åter falla tillbaka strax över 1 100 USD per oz. Denna prisnivå behölls året ut varefter det ökat relativt jämnt under 2007 till över 1 300 USD per oz i april. Priset tros drivas både av investerare och ett bakomliggande fysiskt behov av metaller. Rapporter från Sydafrika om strejker och haveri i en av Lonmins ugnar (som står för 60 procent av företagets kapacitet) har bidragit till att hålla priset uppe.

PRISUTVECKLINGEN FÖR PLATINA

(veckomedelvärde London Bullion Market)



Priser på platina	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 13 april)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/troy oz	539,24	691,18	845,59	896,52	1 142,65	1 118,00	1 269,00	1 197,36	1 269,00
SEK/kg	167 932	179 152	199 848	215 983	270 650	248 072	281 001	269 696	279 506

Tillförseln av platina nådde under 2006 upp till 242,5 ton om tillförseln från skrotade bilkatalysatorer räknas in. Tillförseln av ny platina uppgick till 217,7 ton. Det är en ökning med drygt 12 ton. Av nytillförseln var 168,9 ton (78 procent) från Sydafrika. Från Ryssland kom 27,8 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. Den var 25,8 ton under 2006 vilket är nästan lika mycket som den ryska tillförseln.

Merparten av ökningen i Sydafrika hänger samman med ökning hos det största platinaproducerande företaget i Sydafrika, nämligen Anglo American (tidigare Rustenburg). Det är både ökning av gruvproduktionen och ökad smältning på grund av tillförsel av material som tidigare blivit liggande efter det att smältverket Polokwane stängts i slutet av 2005.

På efterfrågesidan är det fortfarande katalysatorer till bilindustrin som dominerar och fortsätter att öka. Under 2006 beräknas efterfrågan från denna sektor ha ökat med 17,4 ton till 136 ton. I Europa börjar dieselmotorer öka även bland de lätta transportfordonen och bland personbilarna ökar platinaandelen i katalysatorerna. I dieselbilarna krävs oxidationsfilter där endast platina fungerar till skillnad från palladium och rodium. Även i Nordamerika beräknas det gå åt mera platina inom bilindustrin eftersom många stater inför hårdare restriktioner för utsläpp från bilar.

Under år 2007 förväntas efterfrågan följa samma mönster som under senare delen av 2006. Det betyder mera platina till särskilt den europeiska bilindustrin där det är särskilt dieselbilarna som kräver mer platina. För de bensindrivna bilarna med trevägskatalysatorer finns det alternativ till sammansättningen av katalysatorerna, vilket med nuvarande prisbild talar för att platinainnehållet minskas medan palladiuminnehållet ökas, särskilt i Japan och Nordamerika.

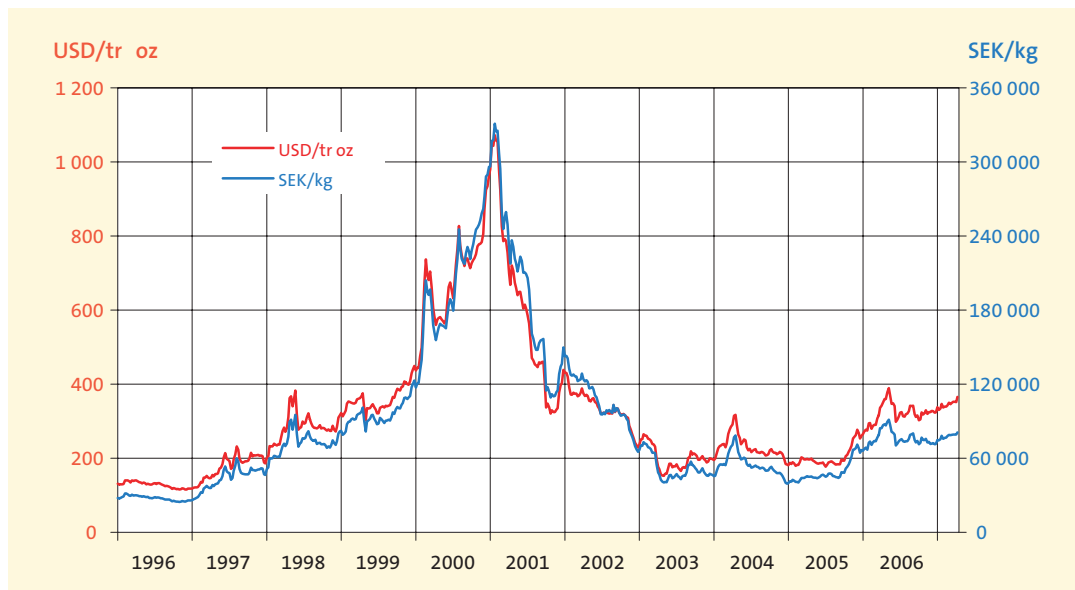
TILLFÖRSEL OCH ANVÄNDNING AV PLATINA (ton)

	2002	2003	2004	2005	2006
Tillförsel					
Sydafrika	138,1	144,0	154,6	159,3	168,9
Ryssland	29,6	32,6	26,4	26,7	27,8
Nordamerika	11,0	9,2	12,0	10,6	11,4
Övriga	4,2	7,0	7,9	8,4	9,6
Totalt	182,9	192,8	200,9	205,0	217,7
Tillförsel – bilkatalysatorer	17,8	20,1	21,9	24,9	25,8
Total tillförsel	200,7	212,9	222,8	229,9	242,5
Användning					
Bilkatalysatorer	78,4	101,7	110,7	120,1	136,2
Kemisk industri	9,3	10,0	10,1	10,0	10,7
Elektrisk industri	12,0	8,1	9,3	11,0	13,2
Glasindustri	8,1	6,6	9,0	9,8	10,1
Investerare	2,8	0,4	1,3	0,4	-1,0
Smyckeindustri	86,5	78,1	67,2	62,8	54,1
Petroleumindustri	4,2	3,7	4,7	5,0	5,8
Övriga	14,6	14,6	14,6	14,5	14,9
Total användning	215,9	223,2	226,9	233,6	244,0
Differens	-15,2	-10,3	-4,1	-3,7	-1,5

Källa: Johnson Matthey

PRISUTVECKLINGEN FÖR PALLADIUM

(veckomedelvärde London Bullion Market)



Priser på palladium	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 13 april)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/troy oz	337,53	200,52	230,26	201,12	320,04	329,00	371,50	344,76	371,50
SEK/kg	106 168	52 272	54 572	48 547	75 845	73 001	81 826	77 653	81 826

Palladiumpriset utvecklades betydligt lugnare än platinapriset under 2006. Metallen har dock styrts av samma faktorer som platina och guld. Priset ökade i början på 2006 och nådde under den andra veckan i maj 404 USD per oz, varpå det sjönk ner till 282 USD per oz i mitten på juni samtidigt som handeln på NYMEX sjönk. Med ökande handel under juli och augusti började priserna öka och nådde 351 USD per oz i början på september, varefter det föll till under 300 USD per oz i takt med fallande energipriser och minskat intresse från investerare. Priset ökade dock sedan successivt under hösten och låg i november–december mellan 324 och 330 USD per oz. Under 2007 har priset ökat till över 350 USD per oz i mars. Under april har det ökat till över 380 USD per oz. Orsaken är att två europeiska fonder har meddelat att de kommer att investera i platina och palladium.

Ryssland fortsätter att vara den största producenten av palladium i världen. Under 2006 var tillförseln därifrån 136 ton, vilket är drygt hälften av nytillförd palladium i världen. Det betyder ca 5 procent lägre än förra året, men fortfarande betydligt över de 93 ton som beräknas produceras från gruvorna. En betydande mängd palladium från statliga lager har sålts under 2006. En viss mängd kommer också från alluviala fyndigheter främst i Uralområdet.

Norilsk har offentliggjort sin strategi till 2015. I den planeras en ökning av malmproduktionen vid gruvorna i Norilskområdet med förbättrad flotation och metallurgi. Åtgärderna skall öka nickelproduktionen med 7 procent till 2011. Palladiumproduktionen kommer dock att vara oförändrad under planperioden.

Tillförseln av palladium från Sydafrika ökade med närmare 10 procent under 2006 till 89 ton. Det är en följd av ökad produktion totalt i Sydafrika, särskilt av platina.

Efterfrågan på palladium har under 2006 varit lägre än tillförseln och efterfrågeunderskottet bedöms vara något större än under 2005. Efterfrågan beräknas ha sjunkit med ca 3 procent till 238 ton under 2006.

För det kommande året kan det antas att trenden med ökande användning av palladium i avgasrenare för bensindrivna bilar som synts under 2006 kommer att fortsätta till följd av det höga platinapriset. Tillförseln av palladium kommer att fortsätta att öka från Sydafrika som en följd av ökad platinaproduktion. Det torde leda till att det kommer att vara en obalans i marknaden med större tillförsel än efterfrågan.

TILLFÖRSEL OCH ANVÄNDNING AV PALLADIUM (ton)

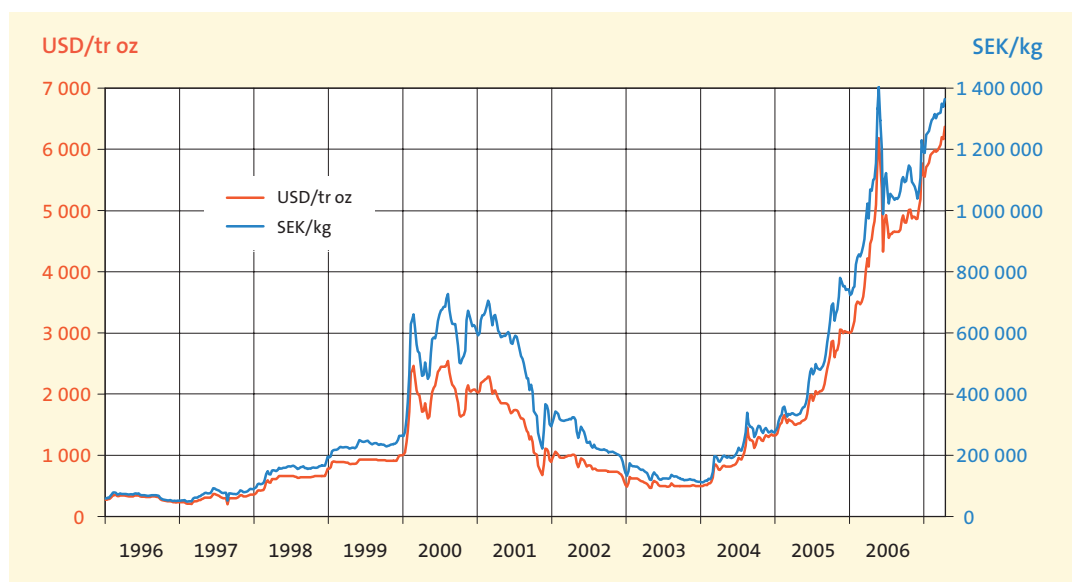
Från gruvor	2002	2003	2004	2005	2006
Tillförsel					
Sydafrika	67,2	72,2	77,1	81,0	88,8
Ryssland	60,0	91,8	149,3	143,7	135,9
Nordamerika	30,8	29,1	32,2	28,1	29,7
Övriga	5,3	7,6	8,2	8,7	9,2
Summa	153,3	200,7	266,8	261,5	263,7
Från skrotade bilkatalysatorer	10,9	12,9	16,5	19,6	25,0
Total tillförsel	164,2	213,6	283,3	281,1	288,7

	2002	2003	2004	2005	2006
Bilkatalysatorer	94,9	107,3	117,9	120,4	128,8
Guldsmedsarbeten	8,4	8,1	28,9	44,5	34,8
Tandvård	24,4	25,7	26,4	25,3	25,3
Kemisk industri	7,9	8,2	8,3	10,1	9,8
Elektronisk industri	23,6	28,0	28,6	30,0	32,8
Övrigt	2,8	4,4	9,0	15,1	6,5
Total efterfrågan	162,0	181,7	219,1	245,4	238,0

Källa: Johnson Matthey

PRISUTVECKLINGEN FÖR RODIUM

(veckomedelvärde enligt Johnson Matthey, Europa)



Priser på	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 13 april)			Dagspris
rodium	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	2007-04-13
USD/troy oz	838	530	984	2 061	4 551	5 550	6 450	5 952	6 450
SEK/kg	255 108	133 526	223 861	485 979	1 038 894	1 173 265	1 374 076	1 296 717	1 296 717

Rodiumpriset har visat en i stort sett ökande trend sedan årsskiftet 2003/2004 då priset var 500 USD per oz. Vid årsskiftet 2005/2006 var rodiumpriset 3 000 USD per oz, vilket innebär att priset sexfaldigats på två år. Priset fortsatte att stiga under början av 2006 och nådde den 22 maj upp till 6 275 USD per oz vilket var det högsta priset sedan 1990. Efter detta minskade efterfrågan och priset föll till 4 175 USD per oz i juni innan handeln tog fart och priset steg till över 5 000 USD per oz innan det föll till 4 500–4 600 USD per oz i augusti. Senare under hösten låg priset strax under 5 000 USD per oz. till i början på december då det åter började stiga. Det låg under sista veckan i december mellan 5 500 och 6 000 USD per oz. Under januari 2007 ökade priset på rodium från drygt 5 500 USD per oz, till över 5 900 USD per oz, där priset stabiliserades under februari. Det ökade sedan något under mars upp till 6 200 USD per oz och har fortsatt till 6 300–6 400 USD under april. Den senaste ökningen har skett som reaktion på att två europeiska investeringsfonder har meddelat att de kommer att investera i platinametaller inklusive rodium.

TILLFÖRSEL OCH ANVÄNDNING AV RODIUM (TON)

	2002	2003	2004	2005	2006
Sydafrika	15,2	16,9	18,3	19,5	21,8
Ryssland	2,8	4,4	3,1	2,8	1,9
Nordamerika	0,8	0,6	0,5	0,6	0,6
Övriga	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6
Summa	19,1	22,4	22,4	23,5	24,9
Från skrotade bilkatalysatorer	3,1	3,8	4,4	4,3	4,9
Summa tillförsel	22,2	26,2	26,8	27,8	29,8

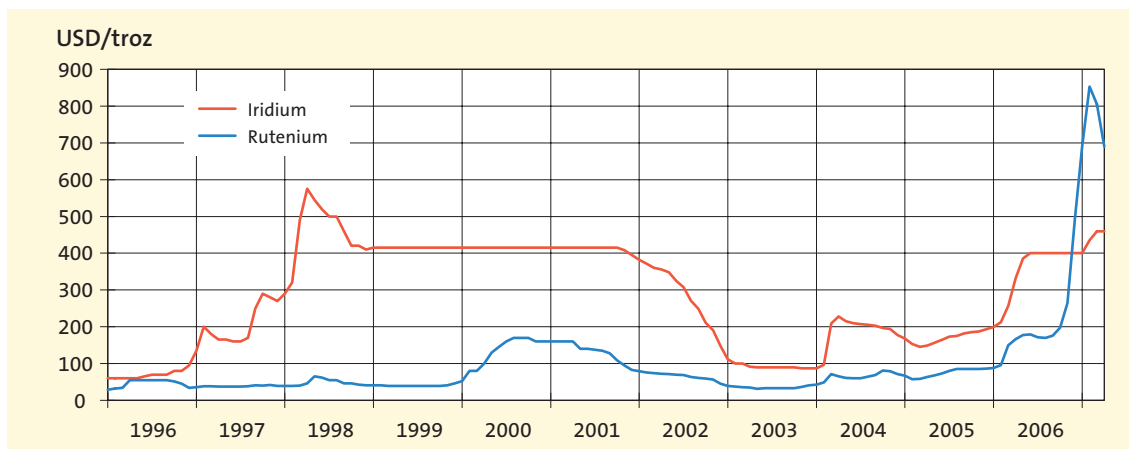
	2002	2003	2004	2005	2006p
Bilkatalysatorer	18,6	20,7	23,6	25,8	27,2
Kemisk industri	7,2	1,1	1,3	1,5	1,5
Elektrisk industri	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Glasindustri	1,2	1,0	1,4	1,9	1,5
Övrigt	0,3	0,3	0,4	0,6	0,7
Summa	21,5	23,3	26,9	30,1	31,2

Källa: Johnson Matthey

Av tillförseln av ny rodiummetall under 2006 kom 88 procent från Sydafrika och 7 procent från Ryssland. Tillförseln från Ryssland minskade med en tredjedel jämfört med år 2005. Sannolikt berodde detta på att Ryssland tidigare har sålt metall från de statliga lagren. 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. För 2006 blev underskottet nära fem procent.

PRISUTVECKLINGEN FÖR IRIDIUM OCH RUTENIUM

(månadsmedelvärden enligt Johnson Matthey, Europa)



Även priset på övriga platinametaller har förändrats en hel del under 2006. Ruteniumpriset låg vid början på 2006 på 87 USD per oz och ökade under februari till 105 USD per oz vilket var högsta priset på fyra år. Stark efterfrågan drev upp priset med ytterligare 60 USD per oz till 165 USD per oz i mars och med spekulativ handel drevs priset upp till 180 USD per oz i mitten på maj. Priset sjönk sedan något men steg åter i september till 185 USD per oz vid slutet av månaden och fortsatte att stiga så till den grad att det passerade iridiumpriset vid 400 USD per oz i början av december och fortsatte ytterligare till över 700 USD per oz vid årsskiftet. Priset fortsatte sedan att stiga under januari till 780 USD per oz och stabiliserades under februari då det i mitten på månaden nådde 870 USD per oz för att sjunka till 850 USD per oz i slutet av månaden. Under mars och april fortsatte priset att falla till 640 USD per oz. Orsaken till prishöjningarna är delvis att det finns en fysiska efterfrågan som kan tåla prishöjningar på över 800 procent inom en period av ett drygt år. Men en bidragande faktor i denna prisrusning är spekulativa köp. Marknaden är ju ganska liten för iridium och den blir därför lättare att påverka av spekulerande investerare.

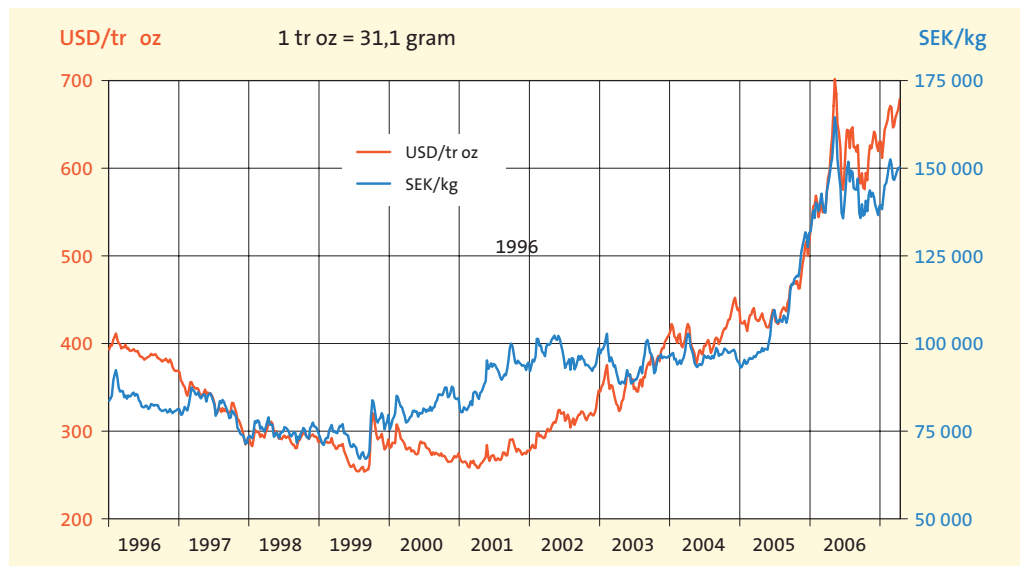
Iridiumpriset har haft en liknande utveckling som priset på rutenium. Det startade med 195 USD per oz vid början av 2006 och har sedan under året stigit till 400 USD per oz, ett pris som vidmakthölls hela andra hälften av året. Under 2007 steg iridiumpriset till 410 USD per oz i januari, till 425 USD per oz i början på februari och till 460 USD per oz i mitten på månaden. Detta pris har sedan vidmakthållits under mars och april.

2.2 Guld

I samband med den andra s.k. oljekrisen 1979–80 noterades det högsta priset någonsin på guld. I New York nådde guldpriset den 21 januari år 1980 drygt 870 USD per oz. Årsmedelpriset blev 612 USD per oz, vilket motsvarade 83 400 SEK per kg med dåvarande dollarkurs. Efter den historiskt relativt sett höga toppnoteringen 725 USD per oz den 12 maj förra året, sjönk efter sommaren priset på guld till nivån 580 USD per oz. Därefter har guldpriset återigen tenderat att närma sig 700 USD per oz och noterades i början av april på nivån 675 USD per oz. Efterfrågan på guld anses under de senaste månaderna till stor del ha varit stimulerad av professionella investerare, men fysisk efterfrågan på guld till bl.a. industriella ändamål förefaller öka vid prisfall till nivån 630 USD per oz. Dollarkursens försvagning och oro för fortsatta försämringar av kursen har varit bidragande till prisuppgången på senare tid, liksom oro för händelseutvecklingen i Iran som bl.a. bidragit till att driva upp oljepriset. I botten har samtidigt legat en god efterfrågan på guld från både industri och guldsmedsbranschen beroende på den gynnsamma konjunkturen.

PRISUTVECKLINGEN FÖR GULD

(veckomedelvärde London Bullion Market)



Priser på guld	Medeltal år:					År 2007 t.o.m. 13 april			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD per troy oz	309,68	363,36	409,18	444,43	603,74	608,30	684,50	652,45	677,00
SEK per kg	96 573	94 232	96 577	107 096	143 015	136 363	154 928	146 959	149 959

År 2006 sjönk gruvproduktionen av guld med 2 procent till 2 467 ton. Minskningar i gruvproduktionen kunde noteras för de tre största producentländerna Sydafrika, Australien och USA samt Indonesien. Gruvproduktionen av guld ökade däremot främst i Kina och i ett antal länder i Latinamerika och Afrika. Gold Fields Mineral Services Ltd (GFMS) bedömer att gruvproduktionen kommer att öka något på årsbasis under första halvåret i år. Gruvproduktionen tenderade att öka fram till år 2001, men har därefter snarare varit minskande. Denna minskning i tillförseln av nytt guld till marknaden har under senare år motverkats av en relativ ökning i nettoutbudet från centralbankerna, ett mönster som dock kanske bröts förra året då centralbankernas nettoutbud uppgick till endast 330 ton netto jämfört med år 2005 då centralbankerna sålde hela 659 ton. Det höga guldpriset år 2006 gjorde att tillförseln av guld från "skrot" (återcirkulerat guld från bl.a.

GLOBAL UTBUDS- OCH EFTERFRÅGEBALANS FÖR GULD ÅREN 1996–2006 (P=PROGNOS), TON

UTBUD	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006P
Gruvproduktion	2 375	2 493	2 542	2 574	2 591	2 621	2 588	2 592	2 470	2 522	2 467
Centralbankers mfl nettoutbud	279	326	363	477	479	520	547	617	469	659	330
Skrot (återvunnet material)	644	631	1 105	615	616	713	840	943	848	889	1 069
Net producer hedging	142	504	97	506	-	-	-	-	-	-	-
Beräknat 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	4 070	3 866

EFTERFRÅGAN

<i>Industriell efterfrågan:</i>											
<i>Guldsmeden</i>	2 830	3 287	3 164	3 132	3 196	3 001	2 653	2 477	2 613	2 704	2 267
<i>Övrigt</i>	484	561	567	592	557	474	481	513	550	578	644
Total industriell efterfrågan	3 314	3 848	3 731	3 724	3 753	3 475	3 134	2 990	3 163	3 282	2 911
Bar hoarding	209	362	174	269	242	261	264	180	256	263	229
Net producer de-hedging	-	-	-	-	15	151	412	270	427	86	403
Ber. investeringsefterfrågan	-	-	203	179	-	-	165	712	-	439	324
Total efterfrågan	3 523	4 210	4 108	4 172	4 010	3 887	3 975	4 152	3 846	4 070	3 867

Källa: "Gold Survey 2006, update 2" den 18 januari 2007 av Gold Fields Mineral Services Ltd.

Anm. "Net producer hedging" eller "de-hedging" är nettoändringar i den fysiska marknadens utbuds- och efterfrågeförhållanden hänförliga till 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. "Beräknat investeringsutbud" (resp. "investeringsefterfrågan") är restposter som uppstår när alla andra poster i balansen har identifierats.

privatpersoner) ökade relativt kraftigt, eller från 89 ton år 2005 till 1 069 ton, vilket även kan jämföras med mera normala ca 600 ton från denna utbudskategori.

Den totala industriella efterfrågan på guldmetall har under ett antal år legat klart högre än nytillförseln av guld från gruvproduktionen. Så även år 2006 då den totala industriella guldefterfrågan uppgick till 2 911 ton, vilket således var 444 ton eller ca 18 procent högre än gruvproduktionen. År 2006 minskade efterfrågan på guld till guldsmeden kraftigt eller med drygt 400 ton (16 procent) till 2 267 ton. Efterfrågeminskningen på guldsmycken var stor i de priskänsliga och stora köpreigionerna Indien och Mellanöstern, men även i Italien och Ostasien exklusive Kina. "Övrig" industriell guldefterfrågan – som bl.a. innehåller elektronikbranschen (ca 275 ton), tandguld (ca 62 ton) och officiella guldmynt (ca 110 ton) – ökade med drygt 10 procent till totalt 644 ton år 2006. Ökningarna låg främst i efterfrågeökningar på guld till elektronikändamål samt öknings i efterfrågan på guld till mynt och medaljonger.

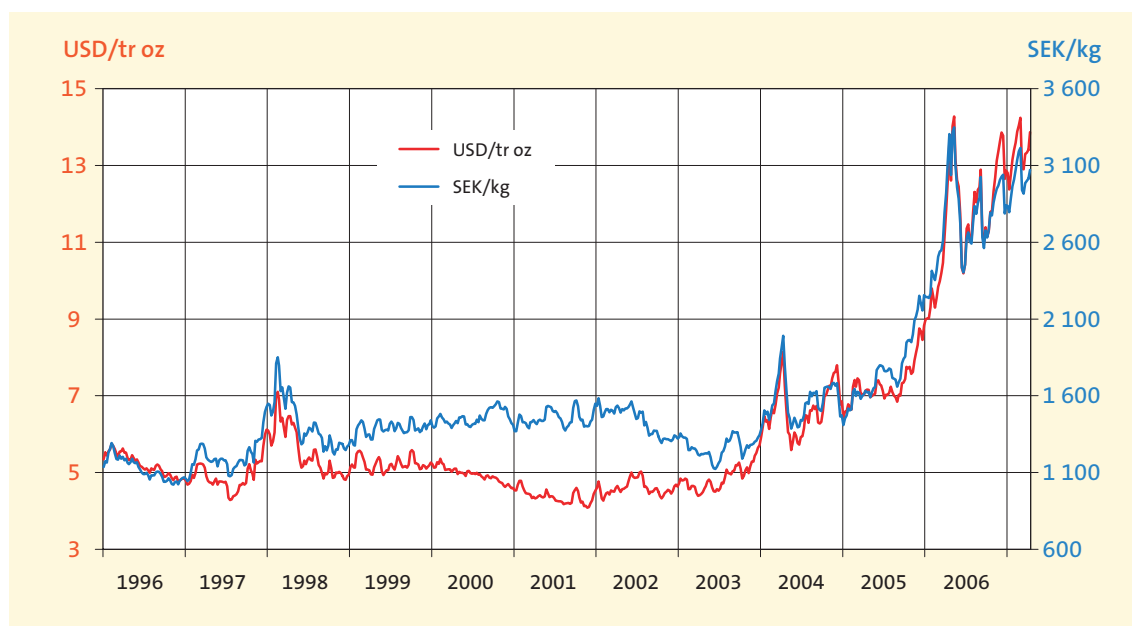
Linköpingsföretaget Impact Coatings som är ett avknopningsföretag med ursprung i Linköpings Universitet, tror nu på ett genombrott för sitt nya keramiska material Maxfas. Maxfas är ett nanostrukturmaterial som förenar goda elektriska, mekaniska och kemiska egenskaper. Maxfas har testats på kontaktdon som belagts med en tunn film och beläggningen håller måttet mer än väl enligt Impact Coatings. Den fungerar *bättre än guld*, som hittills använts i krävande tillämpningar bl.a. inom elektronikindustrin och går att göra i stor skala till rimligt pris i kundernas egna anläggningar. Enligt Impact Coatings förbrukar den globala kontaktindustrin guld för mer än 7 miljarder kronor per år. Priset på guld ligger f.n. på ca 150 000 SEK/kg medan råvaran för Maxfas kostar ca 350 SEK/kg. Nu har Impact Coatings styrelse beslutat att företaget ska exploatera maxfas-tekniken på allvar. Det innebär att företaget ska sälja processer, utrustning och material till industrin. I slutet av mars meddelade företaget även att man fått en provorder på ytbeläggning av flödesplattor till bränsleceller, med Maxfas kan där korrosionsströmmen reduceras med över 90 procent och därmed bidra till att förbättra verkningsgraden i bränsleceller för t.ex. bilar. Maxfas har utvecklats i samarbete med ABB, Linköpings och Uppsala universitet och har finansierats av Vinnova.

2.3 Silver

Silverpriset har under senare tid i stort sett följt prisutvecklingen på guld. Prisrelationen med guld har legat tämligen fast i intervallet 48–50, dvs. guldpriset har legat på ca 50 gånger silverpriset. Priset på silver som år 2006 låg på i medeltal 11,55 USD per oz har i år pendlat från som lägst 14,58 USD per oz i början av året till som högst 14,58 USD per oz den 26 februari. I medeltal har silverpriset hittills i år legat på 13,33 USD per oz vilket innebär en nivå som är ca 15 procent högre än den höga genomsnittsnivån som nåddes år 2006. En starkt bidragande orsak till silverprisets uppgång och styrka i år har varit dollarkursens successiva försämring. Det måste anses osäkert om priset på silver kan uthålligt ligga kvar på nuvarande höga nivå. Om det geopolitiska läget återigen skulle leda till större osäkerhet, med t.ex. tilltagande oro för läget i Iran och stigande oljepriser samtidigt som utvecklingen skärps vad gäller lånesituationen för bostadslånen i USA, skulle emellertid silverpriset kunna bryta igenom motståndsnivån vid ca 14,60 USD per oz. Som framgår av diagrammet nedan uppvisar prisutvecklingen på silver successivt stigande bottennoteringar vilket vid en s.k. teknisk analys anses innebära ett styrketecken.

PRISUTVECKLINGEN FÖR SILVER

(veckomedelvärde London "spot")



Priser på silver	Medeltal år:					År 2007 t.o.m. 13 april			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/troy oz	4,60	4,88	6,66	7,32	11,55	12,21	14,58	13,33	13,88
SEK/kg	1 435	1 264	1 570	1 763	2 729	2 737	3 300	3 003	3 057

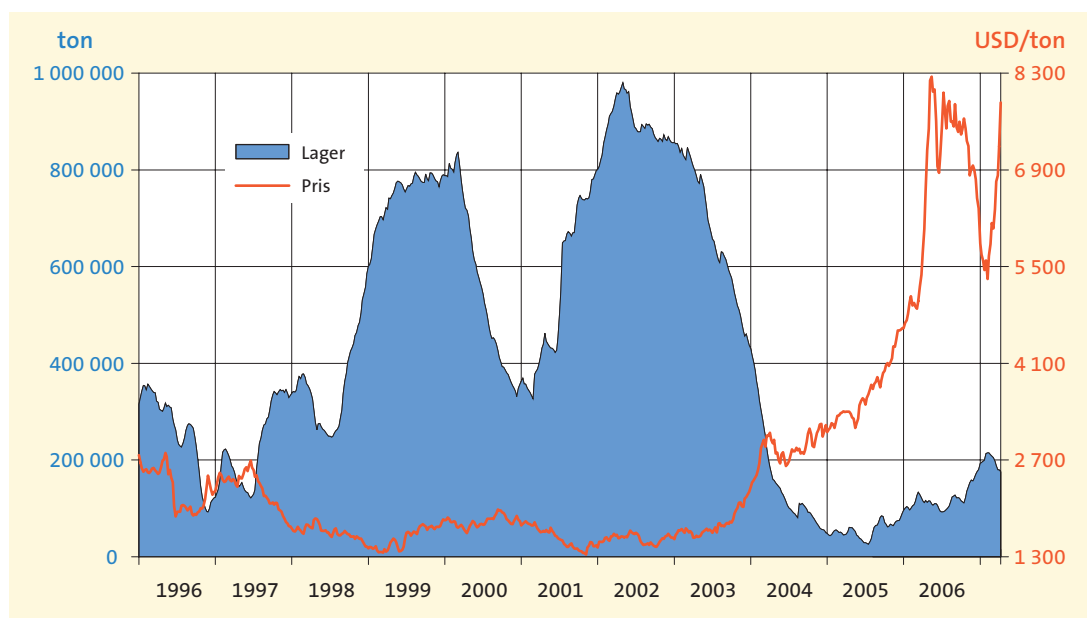
Det småländska företaget Bactiguard har patent på en ytbeläggning med en bakterieavstötande blandning bestående av ädelmetaller där bl.a. *silver* ingår. Beläggningen anses vara superstabil och påverkas inte av kroppsvätskor. Ytan är biokompatibel, fäster på de flesta material, ger inga allergiska reaktioner och anges förhindra tillväxten av bakterier eftersom de inte fastnar (Ny Teknik). Intresset för beläggningen har ökat kraftigt och det amerikansk-kinesiska företaget Amsino bygger f.n. en produktionslina för ytbeläggning av sjukvårdsprodukter med Bactiguard.

2.4 Koppar

Kopparmarknaden fokuserade i år under årets två första månader på tendenser till stigande lager i Kina, vilket ledde till en fortsatt prispress neråt efter den historiska pristopp som rådde under en stor del av år 2006. Utvecklingen i USA bidrog i början på året till att pressa ner kopparpriset, då oro över den amerikanska ekonomins utveckling tilltog i takt med inkommande sämre ekonomiska indikatorer. Mot slutet av mars månad kom emellertid uppgifter om att den kinesiska importen av koppar hade ökat med 44 procent i januari och 70 procent i februari på årsbasis. Samtidigt började lagren sjunka även på global nivå och kopparlagren vid London Metal Exchange (LME) hade per den sista mars sjunkit till ca 178 000 ton. Trots räntehöjning i Kina så verkar det som om BNP där kommer att även fortsättningsvis några år stiga med ca 10 procent per år. Även uppgifter om att den jättelika Grasberggruvan under andra halvåret i år kommer att nå malmer med lägre kopparhalter – och därmed bidra till ett lägre utbud – var bidragande till en vändning uppåt i priskurvan, med en uppgång från ca 5 400 USD per ton till ca 6 900 USD per ton.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR KOPPAR VID LME 1995–2007

(veckomedeltal LME)



Priser på koppar	Medeltal år:					År 2007 t.o.m. 13 april			Dagspris
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	2007-04-13
USD/ton	1 557	1 779	2 867	3 683	6 729	3 565	7 971	6 106	7 800
SEK/kg	15 133	14 316	21 039	27 706	49 394	24 858	54 996	42 755	53 432

Det verkar som om Kinas egen produktion av koppar har avtagit något under årets första månader. Det skulle i så fall betyda att Kina under de kommande månaderna blir fortsatt beroende av importerad koppar och därmed bidrar till att hålla kopparpriset på hög nivå. Tesen stärks av att de kinesiska tullmyndigheterna för mars månad noterade ett nytt rekord för importen av koppar och kopparprodukter. Kopparimporten ökade då med hela 61 procent jämfört med samma månad förra året till 307 740 ton koppar, medan det tidigare rekordet som noterades i december år 2003 låg på 271 750 ton. Tillsammans med oväntat starka siffror i USA vad gäller sysselsättningen, så fick dessa uppgifter under påskhelgen priset på koppar att med en hög volym på handeln drivas

upp till ca 7 800 USD per ton.

Under år 2006 ökade gruvproduktionen av koppar i ”väst” med måttliga 0,7 procent, men under innevarande år bedömer Metal Bulletin Research (MBR) att gruvproduktionen kommer att öka med 7,6 procent. Samtidigt ökar dock exporten av kopparslig till ”öst” med hela 27 procent till nästan 1,3 miljoner ton. Detta bidrar till att den primära raffinaderiproduktionen begränsas till knappt 11,7 miljoner ton (en ökning med ca 5 procent) och att det totala utbudet till ”väst” ökar relativt lite, eller med 1,7 procent till ca 12,7 miljoner ton. Det totala utbudet av koppar kommer att ställas mot en total kopparefterfrågan på ca 12,6 miljoner ton vilket då enligt prognosen leder till en lagerökning på ca 117 tusen ton. Räknat i antal veckokonsumtioner skulle därmed de totala lagren vid slutet av år 2007 öka till 3,8 veckokonsumtioner från 3,4 år 2006 och 2,0 år 2005. International Copper Study Group (ICSG) släppte i slutet av mars en kapacitetsprognos. ICSG förutspår att produktionskapaciteten för raffinerad koppar kommer att öka från 20,7 miljoner ton år 2006 till ca 24,4 miljoner ton år 2011 eller med totalt 18 procent. Gruvproduktionskapaciteten beräknas under samma period öka med i medeltal 4,6 procent per år, från 16,9 miljoner ton till 21,2 miljoner ton.

UTBUDS- OCH EFTERFRÅGEBALANS FÖR KOPPAR I F.D. ”VÄSTLÄNDERNA” ÅREN 2003–2007

(tusen ton, (P)=prognos)	2003	2004	2005	2006(P)	2007(P)	07/06 %
Gruvproduktion (inklusive SX-EW ¹)	11 076	11 933	12 133	12 222	13 146	7,6
Nettohandel med slig m.m. till/från ”öst”	-561	-745	-1 227	-993	-1 265	27,4
Primär raffinaderiproduktion	10 345	10 553	10 703	11 114	11 675	5,0
Sekundär produktion	1 161	1 136	1 188	1 150	1 183	2,9
Totalt raffinaderiproduktion	11 506	11 689	11 891	12 264	12 858	4,8
Nettohandel med metall m. ”öst”	-304	-313	-193	216	-170	-178,7
Totalt utbud av kopparmetall ¹⁾	11 202	11 376	11 698	12 480	12 688	1,7
Totalkonsumtion av kopparmetall	11 536	12 224	11 736	12 140	12 571	3,6
Lagerändringar tot. Netto	-334	-848	-38	340	117	-65,6
Totala rapporterade lager (ton)	1 336	488	451	791	908	14,8
Totala lager (veckokonsumtioner)	6,0	2,1	2,0	3,4	3,8	11,8

Källa: utdrag från sammanställning i ”Base Metals Monthly” mars 2007 (Metal Bulletin) baserat på WBMS, ICSG och MBR.

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

¹⁾”Solution Extraction Electro Winning”, metod för kopparutvinning där anrikningsledet ej behövs, koppar utvinns ”direkt” genom lakning och elektrolys.

Den 21 mars meddelades att Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc köper Phelps Dodge Corporation och därmed skapar världens största privatägda kopparföretag. ”Vi är glada över att kunna förena tillgångarna hos två stora företag i världens genom tiderna största affär inom metall- och mineralindustrin” uttryckte Freeports VD Rikard C. Adkerson på presskonferensen. Affären omsluter SEK 182 miljarder (26 miljarder USD). Det nya företaget blir baserat i Nordamerika och kommer att inneha stora långlivade påvisade tillgångar av koppar, guld och molybden globalt fördelade. Grasberggruvan, som är världens största koppar- och guldgruva med avseende på reserver, ingår i det nya företaget liksom stora gruvor i både Nord- och Sydamerika samt även det stora gruvprojektet Tenke Fungureme Demokratiska Republiken Kongo. I pressmeddelande den 11 april meddelar ”svenska” Lundin Mining Corp att man avser genomföra en fusion med Tenke Mining Corp. Tenke har bl.a. intressen i den betydande, höghaltiga koppar-koboltfyndigheten Tenke Fungureme som är under utveckling i Demokratiska Republiken Kongo (läs mera om fusionen i avsnittet ”Sverige”).

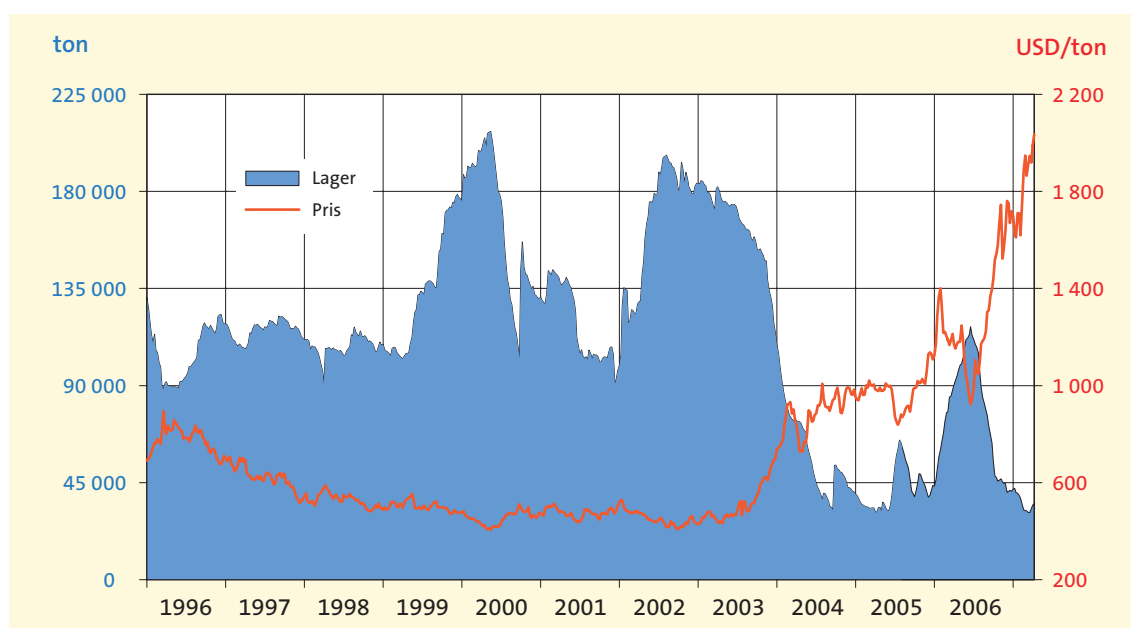
2.5 Bly

Under början på år 2007 steg blypriset från nivåer strax under 1 600 USD per ton i januari (årslägsta noteras från den 17 januari med 1 574,50 USD per ton) till nivån strax under 2 000 USD per ton den 26 februari. Denna nivå kunde dock inte upprätthållas utan priset sjönk tillbaka under mars, men priset tog sedan ny fart och gick över 2 000 USD per ton. Trots detta rally förutser de flesta analytiker att bly inte kommer att ha samma goda prisutveckling under 2007 som under 2006, men så länge lagren är små kommer priset att vara mycket känsligt för störningar i tillförseln av bly.

Lagren vid LME har minskat från 40 850 ton i början på januari ned till omkring 30 000 ton i mitten av mars men började sedan stiga.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR BLY

(veckomedeltal LME)



Priser på bly	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 2007-04-13)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/ton	452	515	888	975	1 286	1 574	2 047	1 811	2 025
SEK/ton	4 406	4 137	6 515	7 298	9 460	10 996	14 131	12 686	13 870

Gruvproduktionen av bly i världen har ökat med 77 000 ton under år 2006, eller från 3 415 000 ton till 3 492 000 ton om man jämför med år 2005. Produktionsökningen motsvarar 2,3 procent. Om man ser hur förändringarna fördelar sig på olika världsdelar ser man att produktionen ökat i Europa och Asien och minskat i Afrika och Australien och är i det närmaste oförändrad i Amerika. Produktionsökningen i Europa beror till stor del på att produktionen i Grekland har ökat med 8 000 ton från 2005 till 2006. Den stora produktionsökningen kommer från Kina där produktionen ökade från 1 042 000 ton till 1 300 000 ton. Även produktionen i Indien och Kazakstan har ökat. För Indiens del är ökningen från 58 000 ton till 70 000 ton och för Kazakstan 45 000 ton till 62 000 ton. Produktionen i Australien har under samma period gått ned från 715 000 ton till 621 000 ton om man jämför år 2005 med år 2006.

Miljöproblem vid Esperance Port i västra Australien har även stoppat export av blykarbonat från Ivernias gruva Magellan. Stoppet kan ta upp till fyra månader medan Ivernias försöker hitta

andra möjligheter att skicka ut sitt koncentrat. Massdöd av fåglar i Esperance Port har ägt rum och hamnen är den mest sannolika orsaken till detta enligt delstatens miljömyndighet, även om man inte är 100 procent säker på att fåglarna är blyförgiftade. Blyförgiftningen kan vara ett resultat av att fåglarna druckit förorenat ytvatten från en uppsamlingsbassäng.

Produktionen av raffinerat bly i världen har ökat med 5,1 procent om man jämför år 2006 med år 2005, eller en ökning från 7 637 000 till 8 024 000 ton. En stor del av produktionsökningen finns i Kina, som ökade från 2 391 000 ton till 2 735 000 ton. Med en oförändrad ökningstakt av produktionen i Kina kan den kinesiska blyproduktionen komma att överstiga 3 miljoner ton år 2007. Blyproduktionen har även ökat i Kanada från 230 000 ton år 2005 till 250 000 ton år 2006. Produktionen i USA blev i stort sett oförändrad från år 2005 till 2006. Produktionen i Spanien har ökat från 110 000 ton år 2005 till 131 000 ton år 2006. De tre största producentländerna av raffinerat bly inom EU var år 2006 Tyskland (379 000 ton), Storbritannien (298 000 ton) och Italien (210 000 ton).

Problem med att få fram koncentrat till olika marknader har under början av året påverkat produktionen. Xstrata meddelade i februari att de hade svårigheter att leverera raffinerat bly från sitt raffinaderi Northfleet i Storbritannien. Anledningen är produktionsproblem vid företagets anläggning vid Mount Isa i Australien. Premien på bly i Europa påverkades inte av denna nyhet utan har legat i intervallet 130 till 200 euro per ton. De europeiska blykonsumenterna (huvudsakligen batteritillverkare) antas ha goda egna lager. Den milda vintern i Europa leder även till minskad efterfrågan på utbytesbatterier till motorfordon.

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

	2002	2003	2004	2005	2005	2006
					jan-dec	
Bly i koncentrat	2021	1980	1964	2096	2096	2000
Import/export från f.d. "östländer"	-287	-369	-452	-522	-522	-571
Summa tillgänglig för smältning	1 734	1612	1512	1574	1574	1429
Produktion av primär metall	1818	1666	1411	1544	1544	1489
Produktion från sekundär metall	3110	3117	3181	3244	3244	3321
Summa produktion	4928	4783	4592	4788	4788	4809
Efterfrågan	5340	5319	5419	5455	5455	5447
Import/export från f.d. "östländer"	451	491	515	509	509	623
Försäljning från lager US-DLA	6	60	56	36	36	19
Metallbalans	45	15	-260	-122	-122	5
Rapporterade lager (vid periodslut)	483	407	299	295	295	293

Källa: ILZSG

Efterfrågan på raffinerat bly i världen har ökat med 231 000 ton vilket motsvarar 3,0 procent. Förändringen var från 7 800 000 ton år 2005 till 8 031 000 ton år 2006. Ökningen i Kina på 258 000 ton blev mer än hela efterfrågeökningen i världen. Efterfrågeförändringarna i övriga länder är måttliga, men man kan notera att efterfrågan ökade även i USA från 1 586 000 ton till 1 615 000 ton samtidigt som den minskade i Sydkorea från 383 000 ton till 340 000 ton.

Av utbuds- och efterfrågebalansen ovan framgår att underskottet i blybalansen år 2004 och 2005 blev ett litet överskott år 2006. Efterfrågan på raffinerat bly ökade inte år 2006 i samma takt som tillgången ökade. De rapporterade lagren vid slutet december år 2006 räcker till cirka tre veckors förbrukning.

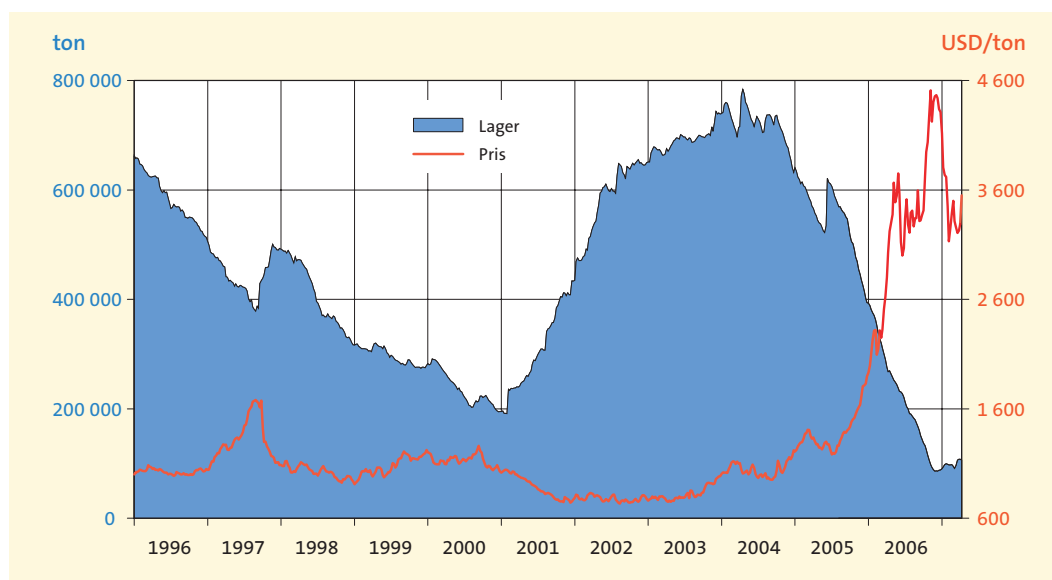
2.6 Zink

Zinkpriset (prompt) vid LME har sjunkit under vårvintern år 2007. I november år 2006 låg priset omkring 4 500 USD per ton och optimisterna trodde att zinkpriset skulle kunna gå över 5 000 USD per ton under 2006. I stället började zinkpriset att sjunka ned till årslägsta 3 112 USD per ton den 12 februari år 2007. Förklaringen till detta torde dels vara högre export av zink från Kina och att fonder och andra spekulanter som följer trender passade på att ta hem vinster, vilket spädde på prisnedgången. En återhämtning har sedan skett av priset till över 3 500 USD per ton.

Lagren vid LME låg vid början av året på 90 000 ton och fick i mitten av januari ett tillskott på cirka 10 000 ton. Zinken kom från Kina och byggde på LME:s lager i Singapore. En lagerminskning har sedan skett och lagren var i början av mars under 90 000 ton. Sedan dess har en lageruppbyggnad ägt rum mot 108 000 ton i början av april.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR ZINK

(veckomedeltal LME)



Priser på zink	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 2007-04-13)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/ton	778	828	1 047	1 381	3 272	3 045	4 259	3 455	3 505
SEK/ton	7 567	6 668	7 682	10 372	23 940	21 259	28 950	24 199	24 011

Gruvproduktionen av zink i världen har ökat med 3,5 procent om man jämför år 2006 med år 2005. Ökningen beror i huvudsak på ökningar i vissa producentländer i Asien, där Kina, som nu är den helt dominerande producenten av zinkslig, ökade sin produktion från 2 547 000 ton till 2 837 000 ton, eller över 11 procent från år 2005 till år 2006. Andra asiatiska länder som även ökat sin produktion är Indien (från 446 000 ton till 505 000 ton och Kazakstan (från 405 000 till 450 000 ton). Australien har, som världens näst största producent, även ökat sin produktion något från 1 329 000 ton till 1 337 000 ton. I Peru har produktionen minskat från 1 202 000 ton till 1 197 000 ton.

Under år 2008 kan Jemen komma att få sin första gruva om det engelska företaget ZnOx Resources får det nödvändiga tillståndet från Jemens president och parlament. Avsikten är att i Jabali etablera ett verk som kan framställa 70 000 ton zinkoxid per år.

Produktionen av raffinerad zink i världen har ökat med 4,6 procent år 2006 jämfört med år

2005. Den kinesiska produktionsökningen under 2006 är något över 13 procent. Kina är den överlägset största zinkproducenten, och månadsproduktionen i november och december var omkring 300 000 ton vilket kan jämföras med Kanada som är det näst största producentlandet, med en månadsproduktion omkring 70 000 ton. Kanada är även ett av de producentländer som ökat sin produktion, från 724 000 ton år 2005 till 824 000 ton år 2006. Sydkorea har även haft ökning i samma storleksordning, från 647 000 ton till 680 000 ton. Produktionen i Frankrike har minskat från 209 000 ton år 2005 till 120 000 ton år 2006.

I slutet på förra året tillkännagav Unifex och Zinifex sina planer att tillsammans skapa världens största företag för raffinering av zink. De två företagen hade år 2006 en sammanlagd produktion på strax över en miljon ton zink per år. Det företag som var störst år 2006, Xstrata/Falconbridge, hade en produktion på cirka 660 000 ton.

Efterfrågan av zink i världen har ökat med 3,7 procent. År 2005 var den kinesiska efterfrågan för första gången större än den samlade europeiska (och den samlade amerikanska) efterfrågan. Detta förhållande kom att upprepas även år 2006 eftersom den samlade europeiska efterfrågan blev 2 800 000 ton år 2006, den samlade amerikanska produktionen blev 1 998 000 ton och den kinesiska blev 3 140 000 ton år 2006. I de allra flesta länder har efterfrågan ökat om man jämför år 2005 med 2006. Några exempel: Belgien från 345 000 ton till 360 000 ton, Frankrike från 275 000 ton till 285 000 ton, Tyskland från 511 000 ton till 540 000 ton och USA från 1 077 000 ton till 1 126 000 ton. I några länder i Asien har efterfrågan minskat såsom i Japan från 602 000 ton till 594 000 ton och Taiwan från 306 000 ton till 285 000 ton.

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

	2002	2003	2004	2005	2005	2006
						jan-dec
Zink i koncentrat	6 465	6 652	6 500	6 691	6 691	6 670
Import/export från f.d. "östränder"	-433	-479	-426	-392	-392	-515
Användning av zinkoxid	4	4	4	4	4	4
Summa tillgänglig för smältning	6 028	6 169	6 071	6 295	6 295	6 152
Produktion av primär metall	6 035	6 058	6 118	5 972	5 972	5 983
Produktion från sekundär metall	628	593	552	523	523	550
Summa produktion	6 663	6 652	6 671	6 495	6 495	6 534
Efterfrågan	7 108	7 123	7 420	7 092	7 092	7 347
Import/export från f.d. "östränder"	760	669	471	258	258	499
Försäljning från lager US-DLA	3	7	32	29	29	28
Metallbalans	318	205	-247	-310	-310	-286
Rapporterade lager (vid periodslut)	1 095	1 158	1 039	808	808	514

Källa: ILZSG

Utbuds- och efterfrågebalansen för zink i västvärlden redovisas i tabellen ovan. Metallbalansen blev även år 2006 negativ i västvärlden. Den kraftiga efterfrågeökningen har inte motsvarats av en lika stor ökning på tillgångssidan.

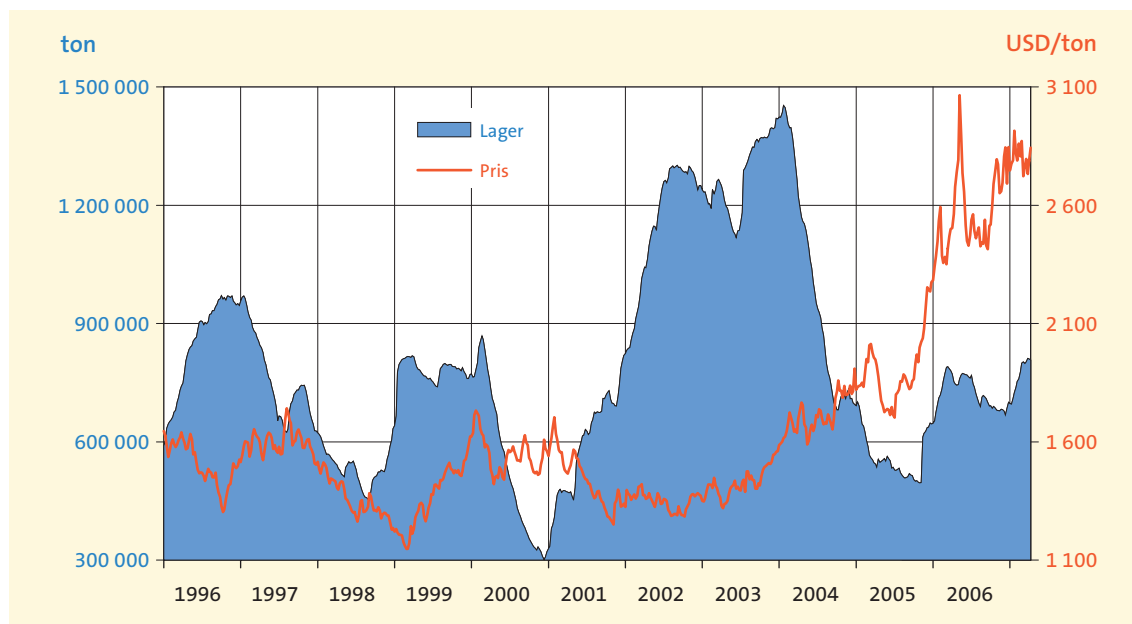
Den ökade kinesiska exporten kring årsskiftet beror på ett antal faktorer. En är att det i Kina fanns en rädsla att höjda skatter på export av zink skulle vara förestående, vilket gjorde att kinesiska producenter passade på att sälja utomlands det som fanns. Höstens prisrally gjorde det även intressant att sälja. Slutligen verkar det som om det har skett en strukturell förändring av zinkproduktionen i Kina så att landet har svängt från att vara en nettoimportör till att bli en nettoexportör av zink. Metal Bulletin Research (MBR) gör förutsägelsen att Kinas nettoexport kan komma att ligga i storleksordningen 5 000–10 000 ton per månad under år 2007.

2.7 Aluminium

Medelpriset för aluminium på LME-börsen under förra året uppgick till 2 565 USD per ton. Aluminiumpriset, har som övriga basmetallpriser, stigit kraftigt under senare år. Aluminium är dock den metall som haft lägst prisökning sedan 2001 och anses fortfarande vara mest undervärderad. Det lägsta dagspriset för aluminium hittills i år, 2 681 USD per ton, noterades den 9 januari 2007. I slutet av januari 2007 nåddes 2 988 USD per ton, vilket är det högsta dagspriset hittills i år. De fundamentala förhållandena för aluminium har varit blandade under den senaste tiden. Å ena sidan har billigare aluminiumoxid och lägre oljepriser gett aluminiumproducenter incitament för att kunna utöka produktionen. Men å andra sidan har efterfrågan av aluminium varit stark, främst i Europa och i Asien. Under det andra kvartalet 2007 kommer troligen aluminiummarknaden att vara i relativ balans, även om regionala skillnader kan begränsa tillgången av aluminium i västvärlden, som i sin tur kan medföra att priset stiger. Metal Bulletin Research (MBR) bedömer att pristrallyt för koppar och andra basmetaller kommer att bidra till att aluminiumpriset kan nå nivåer över 3 000 USD per ton i ett kort till medellångt perspektiv. MBR förutspår att det blir ett överskott av aluminium på 564 000 ton för 2007. Däremot anser GFMS Metals Consulting att aluminiummarknaden kommer att uppvisa ett underskott med 114 000 ton för 2007. Aluminiumlagren hos LME har ökat sedan årsskiftet med knappt 18 procent och ligger för närvarande på omkring 822 000 ton.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR ALUMINIUM

veckomedeltal LME "Cash" respektive veckoslutsnoteringar



Priser på aluminium	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 13 april)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD per ton	1 349	1 432	1 716	1 897	2 565	2 681	2 988	2 802	2 805
SEK per ton	13 117	11 543	12 592	14 212	18 890	18 600	21 046	19 626	19 216

Två nationella strejker (i januari och februari) i Guinea har medfört att bl.a. bauxitproduktionen vid Compagnie des Bauxites de Guinee SA (CBG) minskat med ca 750 000 ton. CBG ägs och drivs att ett joint venture mellan amerikanska Alcan, kanadensiska Alcoa och den guineasiska staten.

Även vid raffinaderierna för framställning av aluminiumoxid har produktionen stått stilla. Guinea är världens näst största producent av bauxit. Alcoa och Alcan planerar att bygga ett smältverk för aluminiumoxid i Guinea med en produktionskapacitet på 3,0 miljoner ton per år. Initialt kommer produktionen, som förväntas komma igång i slutet av detta år, att uppgå till ca 1,5 miljoner ton per år.

Kinas största aluminiumtillverkare Chalco producerade 1,92 miljoner ton primärt aluminium och 9,5 miljoner ton aluminiumoxid under 2006. Efterfrågan av aluminium kommer att fördubblas till 2010 enligt Chalco:s prognoser. Kina kommer att behöva importera 3–4 miljoner ton aluminiumoxid under innevarande år för att tillgodose efterfrågan. Kinas export av aluminium under perioden januari–februari 2007 minskade med 61 procent jämfört med samma period 2006. Orsaken är införandet av en 15-procentig exportskatt på aluminium.

EU-kommissionen kommer troligen att sänka importavgiften på rent primäraluminium till 3 procent (från 6 procent) för att öka införseln från Ryssland. Den troliga åtgärden blir en kompromiss, som lämnar avgiften intakt för legerat aluminium. EU-kommissionen väntas eliminera avgiften i sin helhet i januari 2009. Önskan att reducera avgiften stärktes 2004 i och med inträdet av några nya östeuropeiska stater i EU, vilka i hög grad var beroende av aluminiumförädlade företag i sina ekonomier. Några aluminiumexporterande länder utanför EU är redan befriade från avgiften på båda formerna av produkten på grund av ingångna handelsavtal. EU förhandlar också om full befrielse för aluminiumtullar med Gulf Cooperation Council (Saudiarabien, Förenade Arabemiraten m.fl.) som del av en planerad handelsöverenskommelse med regionen.

Indiska Hindalco Industries Ltd. har köpt det kanadensisk-amerikanska företaget Novelis Inc. för ca 6 miljarder dollar. Novelis är världens största aluminiumproducent av plåt och band. Några av företagets största kunder är t.ex. Coca-Cola. Hindalco är Indiens största tillverkare av aluminium och är en del av Aditya Birla Group, som är ett av Indiens största multinationella företag.

Schweiziska Xstrata har sålt all sin aluminiumverksamhet till Apollo Management LP som är ett New York-baserat kapitalbolag. Xstrata Aluminium äger bl.a. ett aluminiumsmältverk och tre valsverk i USA, en 50-procentig andel i en bauxitgruva på Jamaica respektive i ett raffinaderi för framställning av aluminiumoxid i USA. Xstrata Aluminium bildades från tidigare Falconbridge Groups aluminiumtillgångar (Noranda Aluminium) som en följd av Xstrata:s uppköp av Falconbridge förra året.

Sammanslagningen mellan ryska RUSAL och SUAL samt schweiziska Glencore blev klart den 1 april 2007. Det gemensamma bolaget United Company Rusal (UC Rusal) blir världens största producent av aluminium och aluminiumoxid. UC Rusal har fyra bauxitgruvor, tio aluminiumoxidraffinaderier, fjorton aluminiumsmältverk samt tre valsverk för framställning av aluminiumfolie. Bland aluminiumsmältverken som därmed tillhör UC Rusal kan nämnas Kubikenborg Aluminium AB (Kubal) i Sundsvall. Kubal ägdes tidigare av Glencore och är Sveriges enda tillverkare av primärt aluminium. Smältverket kommer att utrustas med nya smältugnar med s.k. pre-baked teknik och de gamla Söderbergsugnarna kommer att tas ur drift. Investeringen uppgår till 1,35 miljarder kr. Kubal har fått tillstånd av miljödomstolen som möjliggör en produktion med upp till 165 000 ton primärt aluminium per år. Den nuvarande produktionskapaciteten är ca 100 000 ton per år. De nya ugnarna beräknas tas i drift vid årsskiftet 2008/2009.

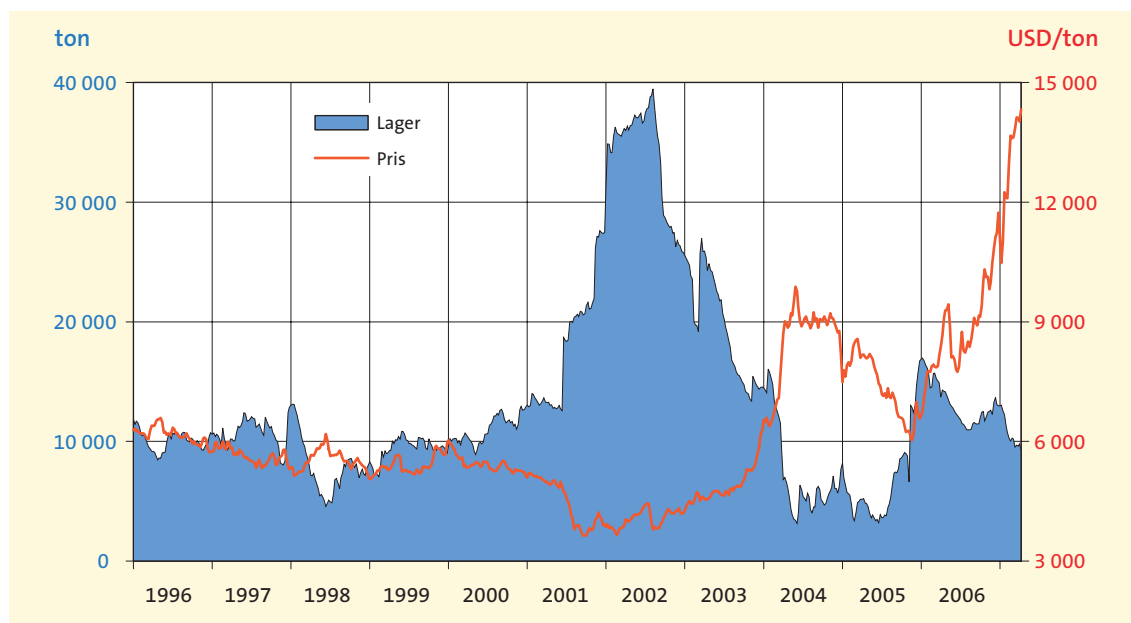
2.8 Tenn

Tennpriset vid LME (prompt) har fortsatt att stiga under år 2007. I mitten på november kom ett litet minimivärde under några dagar på omkring 9 800 USD per ton men efter det har priset gått upp till ett årshögst 22 februari på 14 407 USD per ton. Tennpriset har inte varit så högt på 25 år. Denna prisuppgång är ett resultat av oroligheterna på Bangka Island i Indonesien, som tas upp nedan. Priset har därefter fallit tillbaka något men repade sig och gick i slutet av mars över 14 500 USD per ton. Efter en liten svacka verkar priset på tenn ånyo vara på väg upp.

Lagren vid LME har fortsatt att minska. Vid början av år 2007 var lagren 13 000 ton vid LME och har sedan gått ned till under 10 000 ton i mitten mars och där har lagren legat och fluktuerat sedan dess.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR TENN

(veckomedeltal LME)



Priser på tenn	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 2007-04-13)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/ton	4 059	4 893	8 504	7 366	8 755	10 125	14 590	12 878	14 348
SEK/ton	39 959	39 370	62 515	54 830	64 336	70 902	101 911	90 212	98 280

Gruvproduktionen av tenn i världen har ökat med 2,7 procent från år 2005 till år 2006. Den kinesiska ökningen av tennproduktionen är 17 700 ton under perioden vilket är mer än den totala ökningen av världsproduktionen. Smärre nedskärningar ser man i produktionen från bland annat Indonesien, en minskning från 120 000 ton till 117 500 ton och i Peru, en minskning från 42 100 ton till 38 500 ton.

De största producentländerna av raffinerat tenn är Kina, med en produktion på 138 100 ton, Indonesien, 63 200 ton, Malaysia, 45 600 ton, Peru 41 000 ton och Thailand 28 500 ton (samtliga siffror avser år 2006). Produktionen av raffinerat tenn i världen har minskat något från år 2005 till år 2006. Tennproduktionen i Indonesien har minskat avsevärt mellan 2005 och 2006 från 78 000 ton till 63 200 ton. Produktionen i Malaysia har å andra sidan ökat från 39 200 ton till 45 600 ton och i Kina från 121 800 ton till 138 100. Den kinesiska produktionsökningen verkar kunna hålla

i sig även i år. I december 2006 och januari 2007 producerades 13 100 ton medan produktionen i november 2006 var 12 500 ton.

Under början av året fortsatte problemen med produktionen av tenn på ön Bangka i Indonesien. Denna ö svarar för en stor del av Indonesiens produktion av tenn. Exakta siffror finns inte tillgängliga men regionen kan ha producerat över 100 000 ton år 2006. På Bangka och den närbelägna ön Belitung finns 38 registrerade tennsmältverk, de flesta i privat ägo. Under de nio första månaderna år 2006 producerade 29 av dessa tenn. I oktober genomförde regeringen en razzia mot tre av de privata smältverken, stängde verkan och arresterade sex chefer anklagade för att ha verkat utan nödvändiga tillstånd för gruvverksamhet och att ha låtit bli att betala royalties. De 24 övriga privata smältverken avbröt omedelbart sin verksamhet. I slutet av januari gick även polisen in och stängde de privata smältverket PT Koba Tin. Företaget anklagades för att ha köpt koncentrat från olaglig gruvbrytning.

Anledningen till regeringsingripandet torde vara den konkurrens som finns om koncentrat. År 2002 förbjöd regeringen export av koncentrat från Indonesien vilket ledde till att ett antal privata aktörer satte upp små smältverk. Dessa har tydligen blivit så framgångsrika att det har lett till att det statliga PT Thima, landets största producent, har fått svårigheter att få koncentrat. De privata smältverkens koncentrat kommer i allmänhet från små, lokala gruvverksamheter som ofta saknar nödvändiga tillstånd. Vinnare för närvarande verkar vara PT Thima, eftersom mer koncentrat torde bli tillgängligt. Lokala myndigheter har sagt att de avser att bara ge tillstånd till smältverk som fyller vissa miljökrav, kan visa att de har egna gruvor och har tillstånd att driva gruvorna. Mer än hälften av de smältverk som har stängt skulle med dessa kriterier förbli stängda. År 2007 kommer således att innebära ett nytt år med låg indonesisk tennproduktion.

PRODUKTION OCH EFTERFRÅGAN AV TENN I VÄRLDEN (tusen ton)

	2002	2003	2004	2005	2006	2006 jan-jan	2007	2006–2007 Förändring jan-jan	
								Tusen ton	procent
Gruvproduktion	245,8	253,2	284,9	333,3	342,4	26,3	28,3	2,0	7,6
Produktion av raffinerat tenn	266,3	276,4	345,1	376,6	374,0	27,0	30,7	3,7	13,7
Efterfrågan	275,6	301,8	336,3	348,9	383,9	30,4	32,5	2,1	6,9
Kommersiella lager (Vid periodens slut)	48,7	38,0	28,0	38,3	32,2	38,0	32,2	-5,8	-15,3

Källa: WBMS

Efterfrågan på tenn i världen har ökat avsevärt från 2005 till 2006. Återigen utmärker sig Kina med en ökad efterfrågan som låg på 115 500 ton år 2005 och på 134 000 ton år 2006. Efterfrågan har även ökat i Japan från 33 200 ton till 38 700 ton och i USA från 42 100 ton till 47 300 ton. Även i Europa har den sammanlagda efterfrågan ökat, från 68 600 ton till 70 100 ton.

Den goda efterfrågan beror på ökad efterfrågan av tenn för elektronikindustrin, där Kina och länderna i Sydostasien har varit framgångsrika med att ta fram och sälja hemelektronik.

Förutom lagren av tenn hos LME finns även kommersiella lager hos producenter och konsumenter i olika länder. I slutet av år 2006 uppgick dessa till 32 200 ton varav de största lagren fanns i Indonesien (4 000 ton), Malaysia (3 600 ton) och USA (cirka 5 700 ton).

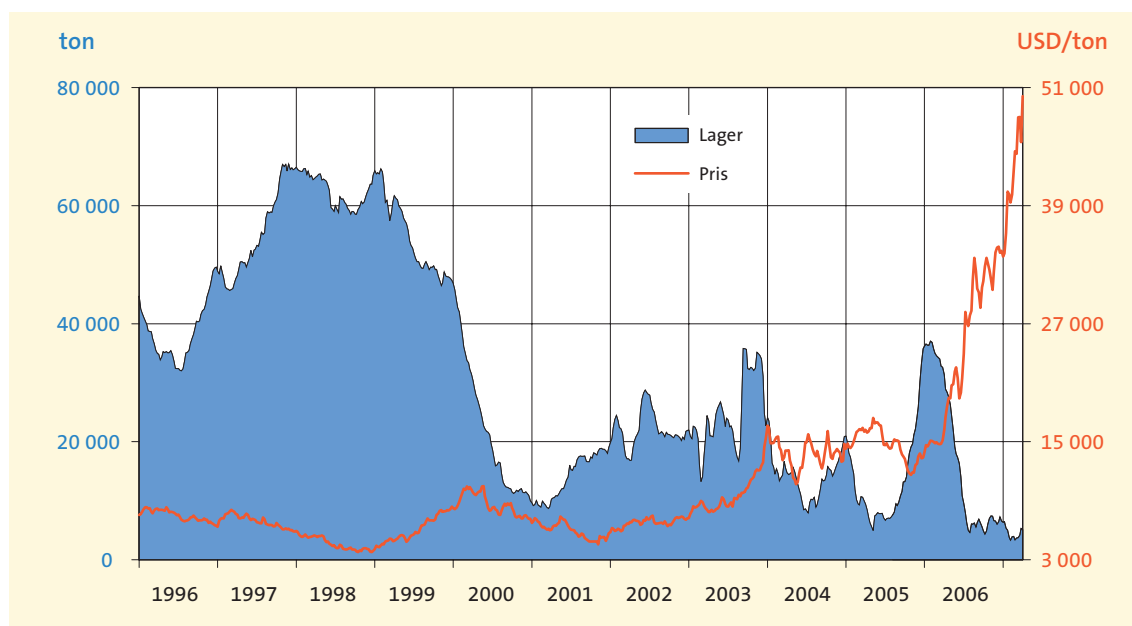
Metal Bulletin Research (MBR) gör i sin senaste månadsanalys bedömningen att LME:s lager kommer att fortsätta ned om oroligheterna i Indonesien fortsätter. Om tenn kommer att följa samma mönster som nickel är en nivå på tennpriset omkring 15 000 USD per ton inte orealistiskt. MBR noterar dock att nickelprisets utveckling var starkt påverkat av fonders agerande och dessa har hittills varit mindre intresserade av att handla med tenn.

2.9 Nickel

Se även särskild temadel "Nickel" i denna rapport. Nickelpriset steg kraftigt under 2006, vilket framgår av prisdiagrammet. Under december var priset relativt stabilt i intervallet 33 000–35 000 USD per ton. Lagren vid LME var mycket låga under slutet på 2006, efter att ha fallit från närmare 40 000 ton i början på året till strax över 4 000 ton vid utgången av juli. Lagren ökade något under de tre första veckorna i december till närmare 7 500 ton, men sjönk mot slutet av månaden mot 6 500 ton. De fortsatte sedan att sjunka under januari och nådde årslägst vid 3 000 ton under första veckan i februari. Under samma period började priset stiga, först till 41 000 USD per ton under andra hälften av januari och därpå under februari fortsatt stegring till 45 000 USD per ton. Under denna period låg lagren vid LME mestadels omkring 3 500 ton och nådde som mest nästan 4 500 ton den 19 februari. Under mars har priset fortsatt öka så att det den 19:e nådde 50 000 USD per ton (över 350 000 kronor per ton). Priset föll därefter till omkring 45 000 USD per ton i slutet av månaden, men fortsatte sedan uppåt så det återigen nådde över 50 000 under andra veckan i april, varefter det föll tillbaka något.

PRIS- OCH LAGERUTVECKLING FÖR NICKEL

(veckomedeltal LME)



Priser på nickel	Medeltal år:					År 2007 (t.o.m. 13 april.)			Dagspris 2007-04-13
	2002	2003	2004	2005	2006	Lägst	Högst	Medel	
USD/ton	6 768	9 635	13 843	14 726	24 271	32 800	52 375	42 413	49 850
SEK/ton	65 589	77 221	101 572	109 721	177 156	225 536	363 875	297 100	341 473

Bedömare anser att nickelpriset borde falla tillbaka till en lägre nivå någon gång under andra kvartalet 2007. Det är minskad efterfrågan på nickel till rostfritt stål i Europa och i USA som förväntas ge en lättnad i efterfrågan på nickel. Å andra sidan är det fortsatt osäkert huruvida den kraftiga ökningstakten för produktion av rostfritt i Kina kommer att fortsätta eller avmattas. Ökningen var 69 procent under 2006 och vissa beräkningar tyder på att den skulle kunna bli av samma storleksordning även 2007 om ingen avkylning av den kinesiska ekonomin inträffar. Regeringen i Peking har uttryckt ambitioner om att hålla igen på tillväxttakten.

Det stigande nickelpriset har lockat till ökad prospektering efter nickel i världen. Detta bekräftades också på det stora PDAC-konventet i Toronto i början på mars. Där fanns ovanligt många företag som visade nya nickelfyndigheter som man prospekterade på. Ett antal av dessa fyndigheter finns i anslutning till Sudburyområdet i Ontario. Vissa av dem kan dra nytta av befintliga gruvor som tidigare brutits och det finns även möjlighet att dra nytta av äldre anrikningsverk, samt självfallet utnyttja den infrastruktur som redan finns. Det är värt att notera att många av fyndigheterna varit kända sedan tidigare, men att det är först med de högre nickelpriserna som det blivit lönsamt att bryta dem. En sådan fyndighet finns i Minnesota, USA, i Duluthområdet där nickel finns i samma område som järnmalm tidigare utvunnits. Nickelfyndigheterna har varit kända länge, men med dagens priser har det blivit lönsamt att bryta dem. De gamla anläggningarna för järnmalmsbrytning och anrikning kan utnyttjas liksom transportnätet med bl.a. järnväg.

Många av de nya fyndigheterna är lateritmalm. En sådan är Caldag i Turkiet. Där har brytning påbörjats under 2006. Malmen levereras till det grekiska företaget Larco som självt utvinner lateritnickel sedan lång tid. Caldag kommer att laka sin malm i framtiden då anläggningen blir klar.

I Europa har utvinning pågått i Agua Blanca i södra Spanien sedan slutet på 2005. Det är en sulfidmalm som bryts och den slig som produceras säljs till Kina. Gruvan ägs av Rio Narcea Gold Mines Ltd., ett kanadensiskt gruvbolag. Lundin Mining har i början på april lagt ett bud på företaget i avsikt att ta över företaget med sin gruva som inte ligger långt från Lundins Neves Corvograva i Portugal.

Norilsk noterar att investeringarna har varit eftersatta under en följd av år. Företaget fick i juli 2006 kontroll över elproduktionen i regionen och kan på så sätt ha en långsiktig energiförsörjning tryggad. Företaget kommer också att skaffa en egen flotta av isbrytande fartyg så att transporten från hamnen Dudinka i Jenisej nära Norilsk kan tryggas. Det första fartyget levererades under våren 2006 och ytterligare fyra är beställda. Företaget kommer att investera i storleksordningen en miljard dollar årligen under perioden 2007–2010 för att kunna behålla nuvarande nivå på produktionen långsiktigt.

I Finland noteras att den enda kvarvarande nickelgruvan Hitura säljs av Outokumpu till det kanadensiska företaget Belvedere. Hitura uppskattas ha producerat 2 200 ton nickel under 2006. Sligen levereras till OMG:s nickelverk i Harjavalta.

För Falconbridge som köptes av Xstrata under 2006 ser det ut som om sammanslagningen skulle ge extra styrka med Xstratas kassa i ryggen. Företaget har lagt ett kontantbud på Lionore på 4,6 miljarder kanadensiska dollar. Lionore har två nickelgruvor i Västaustralien.

Det är Emily Ann och Black/Silver Swan. Båda är sulfidiska nickelmalm där den sistnämnda är den största med drygt 8 miljoner ton malm med 0,77 procent nickel. Produktionen är omkring 20 000 ton slig per år, som hittills har exporterats till Harjavalta i Finland. Brytningen sker under jord. Emily Ann är en mindre men rikare malm med nära 3 procents nickelhalt. Produktionen har under senare år legat runt 7 500 ton nickel i slig per år.

Xstratas ferronickelprojekt i Norra delen av Nya Kaledonien, Koniambo, har drabbats av kostnadsökningar. Företaget äger 49 procent i projektet och återstående 51 procent ägs av Société Minière du Sud Pacifique (SMSP) som är provinsen Nya Kaledoniens investeringsorgan. Projektet har gått sakta och franska Eramet, som tidigare dragit projektet med dåvarande Falconbridge inför domstol och förlorat, vill nu gärna ta över Xstratas del i projektet. SMSP har dock deklarerat att det inte är aktuellt att ta in Eramet i projektet.

I Västaustralien håller företaget Metals X på att förbereda brytning av nickel och kobolt i Wingellina, som är en oxid(laterit)fyndighet. Den kinesiska Jinchuangruppen går in i projektet med en andel på 13 procent och kommer att stå för tekniskt bistånd i utbyte mot rätt att köpa en del av produktionen.

2.10 Järnmalm

Den globala efterfrågan på järnmalm var stark under förra året. Världsproduktionen av stål förväntas nå nya rekordnivåer och branschanalytiker förutspår en fortsatt stark marknad för järnmalm under innevarande år. Världshandeln med sjöburen järnmalm ökade preliminärt med drygt 10 procent till ca 740 miljoner ton ifjol. Under 2006 importerade Kina 326 miljoner ton järnmalm. Detta är en ökning med 19 procent jämfört med året innan. Australiens järnmalmsexport till Kina ökade med 13 procent till 127 miljoner ton medan Brasilien stod för drygt 76 miljoner ton, vilket var en uppgång med 40 procent. Kina importerade därutöver knappt 75 miljoner ton järnmalm från Indien, vilket var en ökning med 9 procent. Den indiska regeringen har infört exporttullar på järnmalm. Från och med 1 april 2007 måste indiska järnmalmsexportörer betala en skatt på 300 rupier (6,9 USD) per ton järnmalm de exporterar. Med största sannolikhet kommer den indiska regeringen att undanta järnmalm med en järnhalt understigande 60 procent från exporttullar efter kraftiga påtryckningar från bl.a. de indiska järnmalmsexportörerna.

Rio Tinto producerade 132,8 miljoner ton järnmalm under 2006, vilket var en ökning med 7 procent, jämfört med 2005. Rio Tinto har beslutat att ytterligare utöka hamnkapaciteten vid Cape Lambert. Hamnens årskapacitet kommer att öka med 25 miljoner ton till 80 miljoner ton. Rio Tintos investering i projektet uppgår till 456 miljoner USD och det planeras vara slutfört under det fjärde kvartalet 2008. Under året kommer hamnen vid Parker Point i Dampier att ha en utökad årskapacitet med 24 miljoner ton till 140 miljoner ton.

BHP Billiton (BHP) producerade 99,1 miljoner ton järnmalm under 2006, vilket var en ökning med 1,6 procent jämfört med 2005. Expansionsprojektet RGP3 (Rapid Growth Project 3) kommer att medföra produktionsstörningar under resten av 2007. I slutet av december 2006 beslöt den federala domstolen i västra Australien att järnvägen till gruvorna Mount Newman och Goldsworthy i Pilbararegionen inte är en del av BHP:s produktionsprocess. Beslutet innebär att BHP måste göra järnvägen tillgänglig även för utomstående parter. BHP har överklagat beslutet och hänvisar till en dom år 1995 som deklarerade att järnvägen är en integrerad del av produktionsprocessen. BHP (och deras japanska partners) har tagit beslut om ytterligare expansion vid sina järnmalmgruvor och hamnar i Pilbararegionen i västra Australien. BHP:s investering i projektet RGP4 (Rapid Growth Project 4) uppgår till ca 1,85 miljarder USD som kommer att höja kapaciteten i regionen till 155 miljoner ton järnmalm per år.

Fortescue Metals Group (FMG) har fyndigheten Mindy Mindy i närheten och vill nyttja BHP:s järnväg till hamnen i Port Hedland. FMG bygger för närvarande en 260 km lång järnväg från sina fyndigheter, Cloud Break och Christmas Creek, till Port Hedland. Under det första kvartalet 2008 planerar FMG att järnmalmsexportationen ska komma igång och uppgå till 30 miljoner ton.

BHP och Rio Tinto var tvungna att stänga sina hamnar (Port Hedland, Cape Lambert och Dampier) under fem dagar i början av mars 2007 på grund av två tropiska cykloner. Inga större skador rapporterades. Cykloner är relativt vanliga i västra Australien och förekommer 4–5 gånger per säsong i genomsnitt. Rio Tinto har deklarerat force majeure på några av sina järnmalmsexporter under den nämnda perioden.

CVRDs järnmalmsexportation uppgick till 271 miljoner ton under 2006. Detta var en ökning med 12,8 procent jämfört med året innan. En tidigare regnsäsong än vanligt medförde en lägre produktion under det fjärde kvartalet 2006 jämfört med föregående kvartal. Normalt brukar regnsäsongen börja under årets tre första månader. CVRD investerar drygt 400 miljoner USD i år för att utöka kapaciteten vid hamnarna i Ponta de Madeira och Tubarão. I investeringen ingår även uppgradering av järnvägskapaciteten till nämnda hamnar. Pelletsproduktionen hos CVRD minskade ifjol med 8,8 procent till 33,2 miljoner ton. Detta berodde på att produktionen vid pelletsverket i São Luís låg nere under perioden april–juli 2007 på grund av en nedgång i efterfrå-

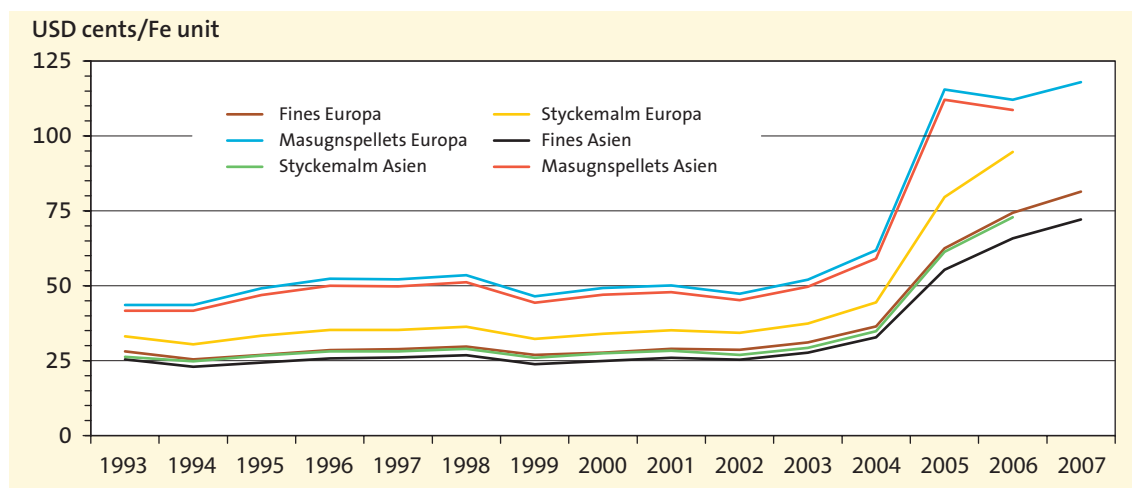
gan av pellets under förra årets första hälft samt lagerackumulering. En nytt pelletsverk kommer att byggas i Itabirito i brasilianska delstaten Minas Gerais. Projektet har en budget på totalt 759 miljoner USD. Pelletsverket planeras att tas i drift under första halvan av 2008 med en produktionskapacitet på 7 miljoner ton pellets per år.

LKAB:s järnmalmproduktion vid gruvorna i Malmberget och Kiruna uppgick till 23,3 (23,3) miljoner ton järnmalm under 2006. Pelletsproduktionen blev 16,9 (16,5) miljoner ton eller motsvarande 73 (71) procent av den totala produktionsvolymen. LKAB:s totala leveranser av järnmalm under 2006 var 23,3 (23,1) miljoner ton. LKAB:s lager av malmprodukter uppgick den sista december 2006 till 1,8 (1,9) miljoner ton. Siffrorna inom parentes avser helåret 2005.

Förhandlingarna om järnmalmpriserna för 2007 (fr.o.m. 1 april) gick rekordsnabbt. Brasilianiska CVRD och kinesiska Baosteel kom överens om prishöjningar om 9,5 procent för fines i slutet av december 2006. Detta var första gången som de kinesiska stålproducenterna fick ett avgörande inflytande på världsmarknadspriserna för järnmalm. Kina svarar för mer än hälften av världshandeln med järnmalm. Pelletspriset ökade med 5,28 procent. För övriga (japanska, sydkoreanska och europeiska) ståltillverkare blev prisökningarna desamma. Även för Rio Tintos järnmalmprodukter (fines och styckemalm) blev prisökningen 9,5 procent. I slutet av mars 2007 kom LKAB överens med Corus om 7,2 procent prishöjning på masugnspelletts, 11,1 procent prishöjning på fines från Kiruna samt 11,0 procent prishöjning på fines från Malmberget.

Nedanstående figur visar prisutvecklingen för ett antal järnmalmprodukter från CVRD till kunder i Europa och Asien under åren 1993–2007. Fram till 2003 låg priserna på en relativt stabil nivå. Sedan har priserna stigit kraftigt, särskilt mellan 2004 och 2005 då priserna höjdes med hela 71,5 procent. Den starka efterfrågan av järnmalm från främst stålindustrin i Kina har bidragit till prisökningen. Järnmalmproducenter runt om världen bygger ut sin kapacitet för att tillgodose efterfrågan. Priserna för Asien fram till 2004 beräknas på dry long ton (dlt). Från och med 2005 beräknas priserna (som i Europa) på dry metric ton (dmt).

JÄRNMALMSPRISER (CVRD) 1993–2007



Källa: CVRD

2.11 Stål

Under 2006 producerades 1 239 miljoner ton råstål enligt IISI (International Iron and Steel Institute), vars statistik omfattar 62 rapporterande länder och som täcker ca 98 procent av råstålsproduktionen. Detta är en ökning med 8,8 procent jämfört med 2005. Det är tredje året i rad som den globala råstålsproduktionen överstiger 1 miljard ton. IISI bedömer att efterfrågan på stål växer med 5,9 procent under 2007 jämfört med 2006 då efterfrågan på stål ökade med 8,5 procent och uppgick till 1 113 miljoner ton. Under 2008 förutspår IISI att den globala efterfrågan på stål ökar med ytterligare 6,1 procent.

Råstålsproduktionen i Asien ökade med 12,6 procent till 665,7 miljoner ton för 2006, varav Kina stod för nästan 63 procent med en produktion på 418,8 miljoner ton. Detta är en ökning med 314 procent sedan 1996 då det producerades 101,2 miljoner ton råstål i Kina. Japans råstålsproduktion uppgick till 116,2 miljoner ton under 2006, vilket är en ökning med 3,3 procent jämfört med 2005. Sydkorea producerade 48,4 miljoner ton råstål vilket motsvarar en ökning med 1,3 procent. I Indien ökade produktionen med 7,6 procent till 44,0 miljoner ton.

Inom EU-25 uppgick råstålsproduktionen till 198,4 miljoner ton under 2006, motsvarande en ökning med 5,9 procent jämfört med året innan. I Tyskland ökade produktionen med 6,1 procent till 47,2 miljoner ton råstål. Råstålsproduktionen i Italien ökade med 7,5 procent till 31,6 miljoner ton. I Rumänien och i Bulgarien (nya medlemmar i EU från 1 januari 2007) producerades det 6,3 resp. 2,2 miljoner ton råstål under 2006. I Finland ökade råstålsproduktionen med 8,5 procent till 5,1 miljoner ton.

Sveriges råstålsproduktion uppgick till knappt 5,5 miljoner ton under 2006, vilket är en minskning med 4,6 procent jämfört med 2005. SSAB producerade drygt 3,7 miljoner ton råstål under 2006, vilket var en minskning med 5,7 procent.

USA producerade 98,5 miljoner ton råstål under 2006, vilket är en ökning med 3,8 procent jämfört med året innan. I Mexico uppgick råstålsproduktionen till 16,3 miljoner ton. Råstålsproduktionen i Brasilien minskade för tredje året i rad till 30,9 miljoner ton. Rysslands råstålsproduktion uppgick till 70,6 miljoner ton under 2006, vilket motsvarar en ökning med 6,8 procent jämfört med året innan. I Turkiet ökade produktionen med 10,8 procent till 23,3 miljoner ton.

Ståljätten Arcelor Mittal har tecknat ett avtal med den senegalesiska staten om att starta järnmalmsbrytning i Faleme-regionen i sydöstra Senegal. Ett flertal hematit- och magnetitfyndigheter finns i regionen. Investeringen uppgår till ca 2,2 miljarder USD och inkluderar byggandet av en ca 750 km lång järnväg samt en ny hamn i närheten av Dakar. Järnmalmsbrytningen planeras komma igång under 2011 med en årsproduktion mellan 15 och 25 miljoner ton järnmalm per år. Arcelor Mittal har också planer på att öppna den nedlagda järnmalmsgruvan Nimba i Liberia som stängdes 1989. Det kommer att investeras ca 1 miljard USD i gruvan och infrastruktur. Brytningen planeras att startas kring årsskiftet 2007/2008. Produktionen av järnmalm bedöms bli ca 13 miljoner ton per år. Järnmalmsbrytningen i Nimba startade i början av 1960-talet av Lamco-syndikatet, där bl.a. svenska Gränges AB var involverat. Arcelor Mittal förlorade budgivningen om japanska Mitsui:s 51-procentiga andel i Sesa Goa Ltd (Sesa). Det blev brittiska gruvföretaget Vedanta Resources som med ett bud på 981 miljoner USD tog hem budgivningen. Sesa är Indiens största privatägda järnmalmsproducent och producerar ca 9 miljoner ton järnmalm per år, varav nästan 60 procent säljs till ståltillverkare i Kina och Taiwan. Det är en relativt ny trend att ståltillverkarna investerar i egna järnmalmsgruvor. Orsaken är främst att kringgå dominansen på järnmalmsmarknaden från de tre stora järnmalmsproducenterna BHP Billiton, CVRD och Rio Tinto.

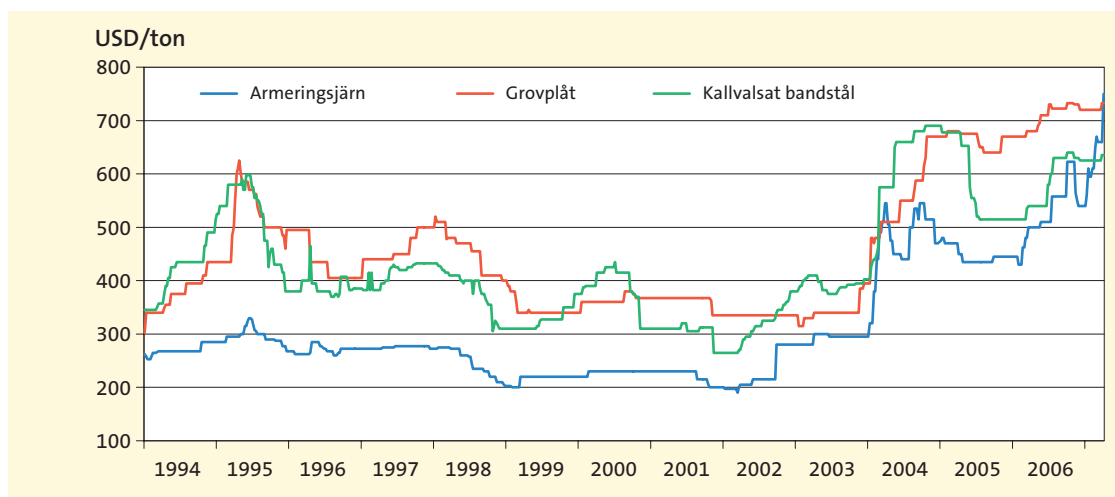
Indiska Tata Steel blev vinnare i budstriden om det brittisk-holländska stålföretaget Corus. Tata Steel betalade motsvarande ca 12,1 miljarder USD, vilket är drygt 25 procent mer än indiernas utgångsbud. Kinas största ståltillverkare Baosteel köpte i slutet av januari 2007 en 70-procentig

andel i Bayi Iron & Steel Group. Affären är den första inom den kinesiska stålindustrin i år. Under 2006 stod Kinas tio största ståltillverkare för 33 procent av råstålsproduktionen i Kina eller 138,4 miljoner ton råstål. Motsvarande procentandel för 2005 var 34 procent.

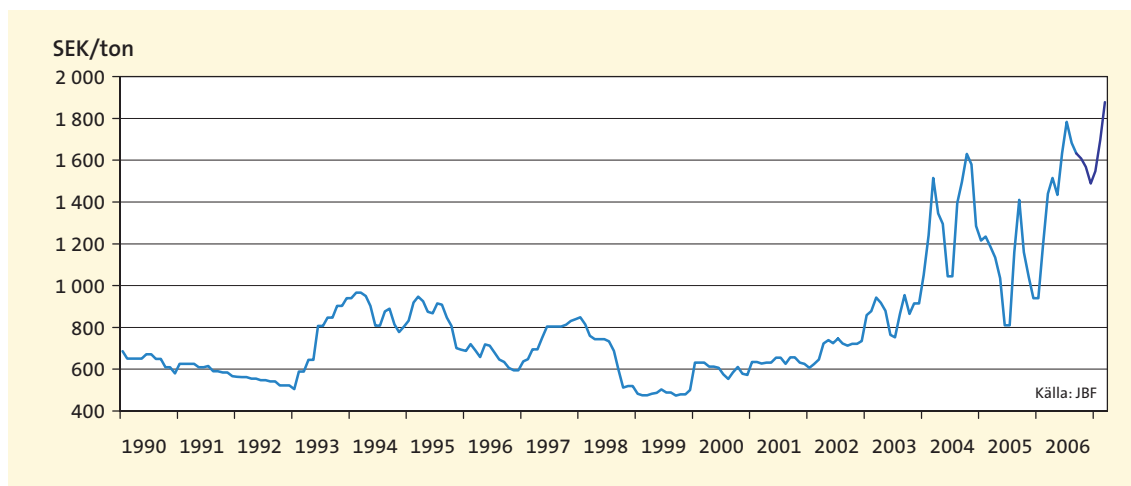
Stark efterfrågan på stål och höga järnmalmpriser under de senaste åren har också medfört att stålpriserna gått upp. Nedanstående diagram visar prisutvecklingen för tre stålsorter (armeringsjärn, grovplåt och kallvalsat bandstål) fr.o.m. 1994 t.o.m. början av april (v.15) 2007.

Priset på armeringsjärn har legat på en relativt stabil nivå (förutom en liten topp under 1995) ända fram till slutet av 2003 då priset steg kraftigt. Från sista mars 2007 till andra veckan i april (v. 15) har priset för armeringsjärn stigit med nästan 15 procent till ca 750 USD per ton. Priset för armeringsjärn har ökat med ca 450 USD per ton sedan 2004. Priskurvan för grovplåt visar ett antal uppgångar (1995, 1998) och nedgångar (1999–2003) under perioden. Priset för grovplåt har dock stigit alltsedan början av 2004. Priset för grovplåt är för närvarande (v. 15) ca 725 USD per ton, vilket är en ökning med ca 275 USD per ton sedan 2004. Priskurvan för kallvalsat bandstål har varit fluktuerande under perioden. Sedan årsskiftet 2001/2002 då bottennoteringen 275 USD per ton nåddes har priset stigit men det har ännu inte nått upp till toppnoteringen på nästan 700 USD per ton under 2004. Priset för kallvalsat bandstål uppgår nu till ca 625 USD per ton.

STÅLPRISER 1994–2007



STÅLSKROT 1990–2007



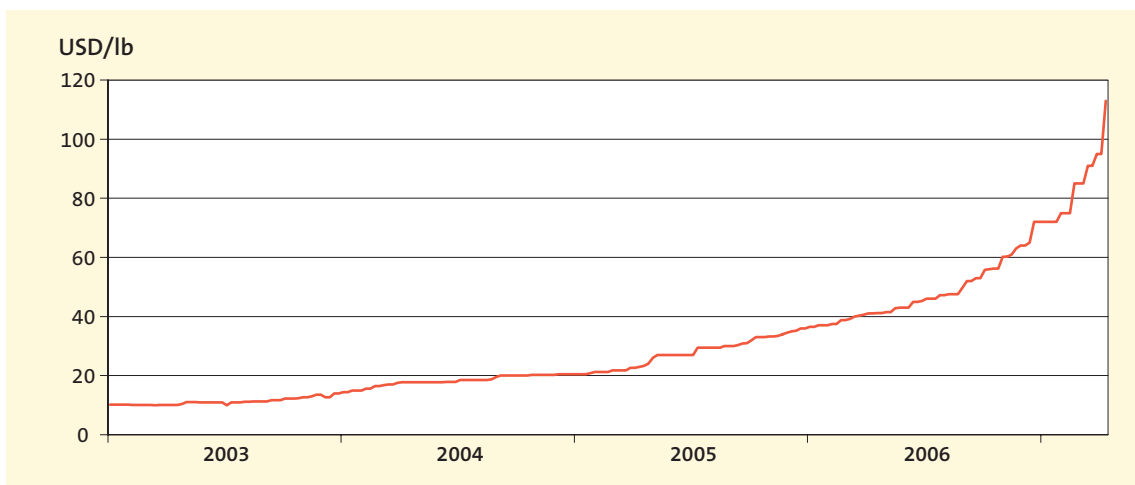
2.12 Övriga metaller

Uran

Uranpriset steg oavbrutet under hela 2006 och var vid årsskiftet 72 USD per lb U_3O_8 . Hittills under 2007 har trenden med ökande priser fortsatt. Priset hade den 30 mars nått 95 USD per lb U_3O_8 och under andra veckan i april höjdes det med 18 USD per lb till 113 USD per lb U_3O_8 . Drivande för uranpriset är det ökade energibehovet i världen med ett relativt stort antal reaktorer i drift och ganska många nybyggen beslutade. Medverkande till prisbilden är också att det finns fonder som köper uran på spekulation, som senare kommer att säljas med vinst för dem. Bidragande till pristrycket är också att det blir allt mindre uran tillgängligt från skrotade atomvapen i främst Ryssland.

PRISUTVECKLING FÖR URANMALM, U_3O_8

(Källa: UxC)



Ökat pris leder också till ökad intresse för att prospektera efter nya uranfyndigheter i världen. Detta märktes särskilt på det årliga prospekteringskonventet i PDAC:s regi i Toronto, Kanada i början på mars. Där var antalet företag som visade uranuppslag ovanligt stort. Fyndigheter som undersöks verkar finnas över hela världen, men särskilt många verkar vara aktiva i de områden där uranbrytning redan har förekommit såsom i norra Saskatchewan i Kanada.

Analytiker vid konventet tror att det kommer att finnas tillräckligt med uran i framtiden åtminstone under en tioårsperiod. Det tar ganska lång tid att bygga ett kärnkraftverk, så att de verk som kan komma i drift under de kommande 7–8 åren torde redan vara kända genom att planeringen redan bör vara påbörjad för sådana verk. Sett över de närmaste 20 åren kommer pågående uranutvinning att stå för 38 procent av uranbehovet, sekundärt uran kommer att svara för 17 procent och resterande 45 procent måste komma från ny produktion.

En översikt av tillgångarna i världen visade att de största finns i Australien med 24 procent följt av Kazakstan med 17 procent, Kanada 9 procent samt USA och Sydafrika med vardera 7 procent. Enbart i Kazakstan finns 8 fyndigheter som sannolikt kommer att kunna påbörja driften under de närmaste kommande åren. För att det skall startas tillräckligt många urangruvor krävs att det finns kapital att investera. Detta torde dock kunna ske i ljuset av det höga uranpriset.

3. SVERIGE

Boliden

Bolidens rörelseresultatet för helåret 2006 förbättrades med 5 453 miljoner kronor till 8 522 miljoner kr. Höga metallpriser bidrog främst till resultatförbättringen.

I Aitik anrikades det nära 18,5 miljoner ton malm, vilket var en ökning med 11 procent jämfört med året innan. Malmen innehöll genomsnittliga halter om 0,40 procent koppar, 0,25 gram guld per ton samt 2,72 gram silver per ton under 2006. Metallinnehållet i den anrikade sligen uppgick till 66 133 ton koppar i slig, 2 342 kg guld i slig respektive 35 730 kg silver i slig. Trots lägre halter av koppar i malmen under 2006 ökade sligproduktionen av koppar med 1 procent jämfört med 2005.

Vid anrikningsverket i Boliden minskade mängden anrikad malm med 6 procent till 1 679 miljoner ton. Produktionen av bly-, koppar- respektive zinkslig blev 2 099 ton, 20 098 ton respektive 71 650 ton. Produktionen av guld- och silverslig uppgick till 1 900 kg respektive 67 828 kg. Lägre genomsnittliga metallhalter tillsammans med lägre tonnager anrikad malm medförde lägre produktion av samtliga metaller i slig från Bolidenområdet under 2006.

I Garpenberg däremot ökade mängden anrikad malm under 2006 med 7 procent till 1 182 miljoner ton. Metallinnehållet uppgick till 60 992 ton zink i slig, 593 ton koppar i slig, 21 099 ton bly i slig, 269 kg guld slig samt 108 082 kg silver i slig.

I Tara på Irland ökade det anrikade tonnaget med 8 procent till 2 751 miljoner ton malm. Metallinnehållet i sligen uppgick till 195 001 ton zink och 25 580 ton bly, vilket inte innebar någon förändring jämfört med 2005 trots den ökade mängden anrikad malm. Orsaken var lägre ingående halter av zink och bly i den brutna malmen.

Boliden har beslutat att investera 5,2 miljarder kr i en fördubbling av malmproduktionen från 18 till 36 miljoner ton i Aitik. I slutet av mars 2007 skrev Boliden kontrakt med finska Metso Minerals om köp av de kvarnar (två autogenkvarnar och två pebbleskvarnar) som kommer att installeras i det nya anrikningsverket.

Boliden har även beslutat att öka prospekteringsinvesteringarna för år 2007 till 300 miljoner kr från 162 miljoner kr år 2006. Bland annat har två nya betydande mineraliseringar på 1 000–1 200 meters djup påträffats väster om Kristinebergsgruvan (parallellt med den s.k. J-zonen).

Björkdalsgruvan AB

Vid guldgruvan i Björkdal bröts det drygt 1,2 miljoner ton malm under 2006, varav merparten har tagits från upplag. En mindre del har brutits underjord (88 000 ton malm). Vid anrikningsverket producerades det slig med ett metallinnehåll av totalt 632,6 kg guld. Gold-Ore Resources Ltd. (Gold-Ore) har en option att köpa 100 procent i Björkdalsgruvan från Minmet plc. Gold-Ore har hittills borrhälat 120 hål om totalt 10 600 borrhölar från stollen och orterna som drivits under 2006. Borresultaten visar att guldmineraliseringen som tidigare bröts i dagbrott fortsätter mot norr och är öppen. En underjordsprovbrytning och provanrikning omfattande 25 000–50 000 ton malm kommer att utföras under april månad. Fortsatta borrhningar kommer utföras under 2007 för att bedöma om det blir ekonomiskt lönsamt att bryta malmen underjord.

Dragon Mining Sweden AB

Under 2006 uppgick guldproduktionen vid Svartlidengruvan till 49 718 oz eller motsvarande knappt 1 550 kg. Genom anrikningsverket gick 357 964 ton malm med en genomsnittlig guldhalt på ca 5,11 gram per ton. Verket har, förutom planerade underhållsstopp, haft vissa produktionsstörningar, bl.a. av isig malm på matarbandet som blockerat inloppet till krossningen.

Dragon Mining meddelade den 28 februari 2007 att man uppdaterat malmreserven för Svartliden. Malmreserven (bevisad och sannolik) uppgår till 1,45 miljoner ton (4,5 g/t guld) och detta förlänger livslängden på gruvan ytterligare ett halvår till september 2010.

Lapland Goldminers AB

Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken för Fäbolidens gruv- och anrikningsprojekt som ligger 40 km väster om Lycksele inlämnades till miljödomstolen i april 2006. Kärnborrning fortgår i Fäboliden och under 2006 har 9 kärnborrhål om totalt 4 642 bormeter borrats. Dessutom har 18 kärnborrhål borrats i en fortsättning av guldmineraliseringen söderut (Södra Fäboliden) under 2006. Ytterligare borrningar planeras under 2007 på Södra Fäboliden.

Ett pågående djupborrningsprogram visar att mineraliseringen i Fäboliden fortsätter till minst 550 meters djup. Målsättningen är att påvisa en indikerad mineraltillgång ner till ca 600 meters djup. En preliminär studie av underjordsbrytning (skivrasbrytning) av Fäbolidens djupare delar visar att fyndigheten kan brytas med god lönsamhet vid liknande halter och areor som de ytligare delarna.

Lapland Goldminers har inlett en lönsamhetsstudie för projektet (omfattande främst anrikningsverket) som beräknas vara klar under det första halvåret 2007.

Den 26 februari 2007 presenterades för första gången en malmreserv för Fäbolidenfyndigheten. Den påvisade malmreserven uppgår till 20,43 miljoner ton med 1,43 gram guld per ton och den sannolika malmreserven uppgår till 0,29 miljoner ton med 1,12 gram guld per ton.

Lapland Goldminers beviljades en bearbetningskoncession för Stortjärnhobben i februari 2007. Stortjärnhobben är beläget 4 km sydost om Grundfors i Storumans kommun, där det identifierats en 750 meter lång guldmineraliserad zon med delvis höga guldhalter.

LKAB

Rörelseresultatet för LKAB under 2006 uppgick till 6 256 miljoner kr. Trots högre produktionskostnader för t.ex. energi och material har rörelseresultatet ökat med 2 procent jämfört med 2005. Detta beror i huvudsak på en prishöjning på järnmalm mellan 2005 och 2006.

Det nya pelletsverket (MK3) i Malmberget som togs i drift i slutet av förra året är nu i full produktion. MK3 kommer att ersätta pellets från Kiruna på den inhemska marknaden och göra det möjligt för en ökad export av både masugns- och direktreduktionspellets från Kiruna. Det kommer att byggas en flotationsanläggning i Svappavaara med start under det första kvartalet 2007. Detta görs för att kunna ta bort fosfor ur malmen från Kiruna. Denna innehåller för mycket fosfor för pelletstillverkning, vilket kommer att bli den enda produkten i Kiruna i framtiden och man talar således om en "enproduktgruva".

LKAB har lämnat in en ansökan till Bergsstaten om utvidgat undersökningstillstånd för Kirunagruvan i anslutning till den nordligaste delen av befintligt undersökningstillstånd. Syftet är att kartlägga järnmalmens utbredning mot norr för den planerade nya huvudnivån på 1 365 meters avvägning och att kartlägga malmen på djupet (Sjömalmen).

Byggnationerna av det nya anrikningsverket (KA3) och pelletsverket (KK4) i Kiruna pågår för

fullt. Elkraftförsörjningen till de båda verken driftsattes enligt tidplan under början av februari 2007. För att effektivisera tågterminalen i Kiruna byggs nu ett helt nytt utfraktssystem från verken i Kiruna. Två buffertfickor med en kapacitet på 8 000 ton per styck kommer att byggas i den nya lastningsstationen vid bangården. Buffertfickorna kommer att förbindas med en underjordisk 1 800 meter lång bandgång från pelletsverkens (KK4 och KK2) produktfickor som kommer att ha en kapacitet på 20 000 ton per verk.

Lundin Mining

I Zinkgruvan anrikades det drygt 787 000 ton malm med genomsnittliga halter om 10,3 procent zink, 4,6 procent bly och 93 gram silver per ton under 2006. Det var en minskning med 2,1 procent jämfört med 2005. Metallinnehållet uppgick till 75 909 ton zink i slig, 31 850 ton bly i slig samt drygt 1,7 miljoner oz silver i slig. Minskningen av mängden anrikad malm kompenseras genom högre zinkhalter i anrikad malm samt bättre utbyten. Det medförde att metallproduktionen av zink i slig ökade med 8,5 procent under 2006, medan både bly- och silverinnehållet i sligen var 13,2 procent resp. 5,6 procent lägre på grund av lägre bly- och silverhalter i anrikad malm.

I Storlidengruvan i Västerbotten bröts det 346 652 ton malm ifjol, vilket var 4,5 procent mer än för helåret 2005. Vid anrikningsverket i Boliden producerades 27 824 ton zink i slig respektive 10 642 ton koppar i slig. Lägre genomsnittliga halter av zink (8,5 procent) och koppar (3,2 procent) i anrikad malm medförde lägre sligproduktion av zink respektive koppar jämfört med helåret 2005. Storlidengruvan planeras att stängas under det fjärde kvartalet 2007.

Vid Lundin Mining's övriga gruvor, Galmoy på Irland respektive Neves-Corvo i Portugal, bröts det 605 438 ton malm resp. drygt 2,1 miljoner ton malm under 2006. EuroZinc Mining (ägare till Neves-Corvo) har konsoliderats i Lundin Mining sedan den 1 november 2006.

Lundin Mining (Lundin) har under det gångna året förvärvat 10 procent i det kanadensiska prospekteringsbolaget Mantle Resources Inc., vars främsta tillgång är rättigheten till zink-bly-fyndigheten Akie i British Columbia i Kanada. Lundin har också förvärvat 49 procent i zinkprojektet Ozernoe i den ryska republiken Burjatien. I år har Lundin förvärvat 14 procent i Sanu Resources Ltd. som är ett kanadensiskt prospekteringsbolag med fokus på förvärv och prospektering av basmetall- och guldfyndigheter i Afrika. Lundin lade ett kontantbud på det kanadensiska gruvbolaget Rio Narcea Gold Mines Ltd. (Rio Narcea) i början av april 2007. Rio Narcea:s viktigaste tillgångar är nickel-koppargruvan Aquablanca i södra Spanien samt guldfyndigheten Tasiast i Mauretanien i västra Afrika där brytning i dagbrott planeras att påbörjas under andra halvåret 2007. Senare i april tecknade Lundin Mining och kanadensiska prospekteringsbolaget Tenke Mining Corp. (Tenke) en överenskommelse om en sammanslagning. Tenke bedriver prospektering i Demokratiska republiken Kongo, Argentina samt i Chile. Tenke:s viktigaste tillgång är en 24,75-procentig andel i koppar-koboltfyndigheten Tenke Fungurume som är belägen i södra delen av Demokratiska republiken i Kongo.

Lundin har erhållit bearbetningskoncession för Norrlidenfyndigheten (zink-bly) som är belägen ca 40 km öster om Storlidengruvan. Processen med en miljökonsekvensbeskrivning för gruvprojektet pågår för närvarande.

ScanMining

Anrikningsverket vid Blaikengruvan mellan Storumans och Sorseles kommuner är i drift sedan augusti förra året, men körs för tillfället med 60 procent kapacitetsutnyttjande. Bland annat har ledningen som transporterar bort avfallssanden frusit under längre perioder och även elavbrott har stört produktionen.

Krossanläggningen kommer att kompletteras med ett tredje steg för att öka produktionen och ombyggnation av befintlig bandtransportutrustning skall utföras. Det tredje krossteget kommer att installeras i verket under mars och april månad vilket innebär produktionsstopp i verket under nämnda månader.

ScanMining redovisade en ny malmbasberäkning den 12 mars 2007. Påvisad och sannolik malmreserv för Ersmarksberget (Blaiken) uppgår till totalt 8,95 miljoner ton. Motsvarande malmreserv för Svärtrräsk är 4,65 miljoner ton.

Prospektering

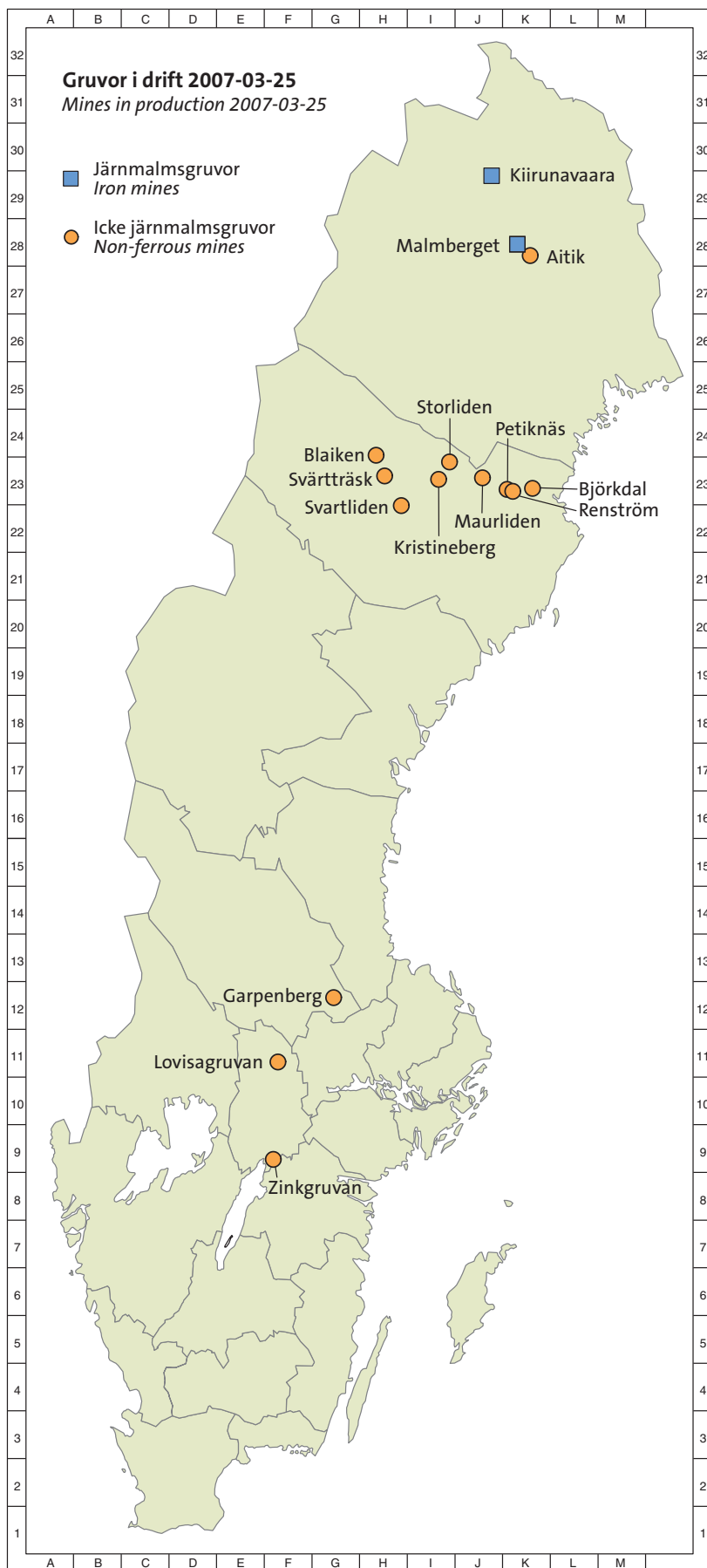
Under 2006 prospekterades i Sverige för ca 365 miljoner kr, vilket var drygt 25 procent mer än året innan. Antalet beslut om nya undersökningstillstånd vid Bergsstaten under 2006 ökade med nästan 24 procent till 377 stycken jämfört med 2005. Det totala antalet gällande undersökningstillstånd vid utgången av 2006 var 998, vilket var 230 fler än för 2005. Gällande undersökningstillstånd täckte tillsammans en yta på 10 298 km², vilket motsvarar 2,5 procent av Sveriges landareal. Enligt Bergsstaten fanns det 75 företag som har undersökningstillstånd enligt minerallagen vid årsslutet. Detta är en ökning med 10 stycken jämfört med 2005.

Prospekteringskostnaderna i världen beräknas ha uppgått till rekordnivån 7,5 miljarder USD under 2006, vilket var en ökning med 47 procent jämfört med året innan. De små företagens andel av den totala prospekteringen har ökat från 48 procent 2005 till strax över hälften 2006. Prospekteringen i världen är störst i Latinamerika, dit nästan en fjärdedel av resurserna går. Den näst största regionen är Kanada, där en stor mängd av de små och medelstora prospekteringsföretagen finns.

Vid SGUs mineralinformationskontor i Malå i Västerbotten märks att intresset för prospektering i Sverige är stort. Under perioden januari till mitten av mars 2007 visar preliminära siffror att antalet besök nästan fördubblats jämfört med samma period året innan. Antalet besök vid mineralinformationskontoret under 2006 uppgick till 631 besök varav 494 prospektörer. Motsvarande siffror för 2005 var 532 besök varav 413 var prospektörer.

Vid den stora prospekteringsmässan i Toronto som anordnas av Prospectors and Developers Association of Canada (PDAC) varje år fanns SGU representerat. 15 nya prospekteringsföretag som besökte SGUs monter planerar att komma till Sverige och SGUs arkiv i Malå under innevarande år. SGU har deltagit i PDAC varje år sedan 1993. PDAC är den största prospekteringsmässan i världen.

I början av april 2007 invigde näringsminister Maud Olofsson utbyggnaden av SGUs borrhärnarkiv i Malå. Regeringen har beviljat SGU totalt 3 miljoner kronor under åren 2007–2009 för att genomföra en digitalisering av prospekteringsintressant information vid mineralinformationskontoret och borrhärnarkivet i Malå. Totalkostnaden för digitaliseringen ligger på ca 20 miljoner kronor. Länsstyrelserna i Västerbotten och Norrbotten samt Boliden och LKAB bidrar också till finansieringen.



4 TEMA NICKEL

Nickel har tidigare behandlats som tema av SGU i Mineralmarknaden (SGU PM 1993:3) och därutöver har regelbunden rapportering skett över marknadsutvecklingen i Mineralmarknaden. Underlaget för denna rapport kommer delvis från den tidigare rapporten, delvis från International Nickel Study Group (INSG), företagens årsrapporter, facktidskrifter, samt via Internet från ett stort antal organisationer. Bland de senare kan särskilt nämnas US Geological Survey (USGS) och Natural Resources Canada (NRC). Därutöver har information erhållits från ett stort antal enskilda och företag.

4.1 Historik

Nickel påvisades först av Axel Fredrik Cronstedt i Sverige då han år 1751 undersökte ett mineral från gruvan i Los i Orsa finnmark i norra Hälsingland. Det var troligen mineralet gersdorffit (NiAsS) som han undersökte eftersom han nämnde att det fanns både svavel och arsenik i provet. Redan tidigare hade man i Tyskland påträffat ett kopparrött mineral som inte gick att göra koppar av. Det kallades "KupfERNickel", som närmast kan översättas med falsk koppar. Ändelsen nickel kom från en elak dvärg, Nicholas, som enligt sägnen förvandlade koppar till nickel, dvs. något helt värdelöst. Genom att reducera kupfERNickel kunde Cronstedt konstatera att det innehöll samma metall som han hade upptäckt från Los och han gav därför den nya metallen namnet nickel. Även om nickel inte tidigare varit påvisat som metall har det ändå haft användning. I Kina var en legering känd som packfong (vit koppar) långt innan metallen upptäcktes. Legeringen användes vid tillverkning av smycken, prydnadsföremål, skedar och tallrikar m.m.

Under 1800-talet kom nickel till användning vid förnickling och i legeringar (t.ex. med koppar och zink). Under merparten av 1800-talet kom en hel del av nicklet från Sverige. Under senare delen av århundradet upptäcktes rika lateritnickelförekomster i Nya Kaledonien varur s.k. vitmetall framställdes. Senare, i början på 1900-talet, upptäcktes nickel i Sudbury i Kanada. Det var sulfidiskt nickel och det kom att dominera världsmarknaden ända fram till våra dagar.

4.2 Egenskaper och föreningar

Nickel är en hård, glänsande, silvervit, ferromagnetisk metall som lätt kan formas. Den kemiska beteckningen är Ni och atomvikten är 58,71. Nickel smälter vid 1 455 °C och har relativt låg elektrisk och termisk ledningsförmåga. Nickel är smidbar, tänjbar (dras lätt till tråd) och legeras lätt med andra metaller. Egenskaper som utmärker de flesta nickelförande legeringar och stål är hög motståndskraft mot korrosion och oxidation samt utmärkta hållfasthetsegenskaper vid högre temperaturer.

Det finns fem naturliga nickelisotoper varav ^{58}Ni och ^{60}Ni utgör 68 respektive 24 procent av allt nickel. ^{48}Ni , som upptäcktes så sent som 1999 är den förhållandevis protonrikaste isotopen som är känd med 28 protoner och 20 neutroner. Den räknas därför som den stabilaste kända isotopen.

Den övre delen av jordskorpan utgörs till mellan 80 och 105 ppm (0,0080–0,0105 procent) av nickel. I de inre delarna av jorden förekommer nickel i betydligt högre halter och är där det femte mest förekommande grundämnet efter järn, syre, kisel och magnesium. Sett till förekomsten i hela jorden är nickel fortfarande det femte vanligaste ämnet med halten 1,6 procent.

Nickel tillhör järnmetallerna och bildar med järn och kobolt den s.k. järngruppen i det periodiska systemet.

	Järn	Kobolt	Nickel
Kemisk symbol	Fe	Co	Ni
Atomnummer	26	27	28
Atomvikt	55,85	58,93	58,71
Täthet	7,87	8,89	8,90
Smältpunkt °C	1 535	1 495	1 455
Elektrisk resistivitet vid 0 °C mikroohm, cm	9,85	4,71	8,12
Värmeledning watt/meter °C	73	148	87

Pentlandit $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$ – det viktigaste sulfidnickelmineralet
 Millerit NiS
 Heazlewoodit Ni_3S_2
 Nickelförande magnetkis $(\text{Fe}, \text{Ni}, \text{Cu})_x\text{S}_y$
 Linneait $(\text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni})_3\text{S}_4$.
 Nickelin NiAs
 Gersdorffit NiAsS
 Garnierit $(\text{NiMg})_6\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$ med flera lateritmineral

därmed omagnetiskt. Det vanligaste austenitiska rostfria stålet brukar kallas 18/8 efter halten krom respektive nickel. Det förekommer vanligen som tunn plåt och kan lätt svetsas. Rostfria föremål i hemmet är ofta gjorda av 18/8-stål, t.ex. diskbänkar, kastruller och bestick.

Austenitiska rostfria stål ger bra motstånd mot klorid-spänningskorrosion, men även mot annan korrosion och kan svetsas och härdas, t.ex. genom kallvalsning. Vid lägre nickelhalt än ca 7 procent bibehålls den ferritiska strukturen i det rostfria stålet. Ferritiska rostfria stål har hög hållfasthet och är magnetiska. De är legerade med krom, har låg kolhalt (under 0,2 procent) och kallas också för kromstål. De har dålig svetsbarhet och kan inte värmebehandlas för att få högre hårdhet.

I duplexstål kombineras strukturen från ferritiska och austenitiska stål. De innehåller vanligen 18–26 procent krom, 4–7 procent nickel och några procent molybden. Detta ger god svetsbarhet, ökat motstånd mot kloraggressiv miljö och bättre hållfasthetsegenskaper än ferritiska och austenitiska stål. Sverige är en av de största producenterna av duplexstål i världen.

Andra legeringar

Nickel används för att öka hårdbarheten hos stål. Det används av bl.a. detta skäl i seg- och sätthärningsstål. Segheten förbättras i vissa stål (ferritiska och martensitiska) med nickeltillsats.

Tillsats av nickel i vissa legeringar bidrar till hög styrka vid höga temperaturer och används i bl.a. jetmotorer. Sådana legeringar kallas ofta superlegeringar.

Monel är en legering som består av nickel och 37 procent koppar. Den är särskilt korrosionshårig i saltvatten. En annan legering, Invar, med 36 procent nickel och resten järn har mycket liten termisk utvidgning och används därför i sådana applikationer där mycket liten utvidgning tillåts över stora temperaturintervall.

Nickel användes i mynt först i Belgien 1860. Mynt tillverkade enbart av nickel kom först till användning i Schweiz år 1881. I Kanada tillverkades sådana nickelmynt mellan 1922 och 1981. Dessa mynt var magnetiska. I Sverige började nickel användas i legering med koppar 1920. Det var i tio- och femtioöringar. Numera är enkronorna tillverkade av en legering med 25 procent nickel och resten koppar. Femkronan har också samma legering ytterst, utanpå en kärna av enbart, nickel.

Nickel har använts under lång tid för att efterlikna silver i nysilver som är en legering av koppar, zink och nickel. Tillsatsen av nickel tar bort den gula mässingsfärgen som annars skulle finnas. Nysilver används i bl.a. matbestick på grund av likheten med silver och att det är mycket billigare.

Nickelplätering eller i dagligt tal förnickling används för att skydda metallföremål från korrosion och för att ge en blank yta. Även smycken (oftast billiga sådana) förekommer som är gjorda av nickel eller förnicklade. Smycken av nickel är numera ofta försilvrade för att undvika att huden kommer i direkt kontakt med nicklet.

Batterier

Batterier som innehåller nickel har funnits sedan länge. Ett sådant batteri är NiFe-ackumulatören som är gjord av järn och nickel. Det användes ofta i mitten på förra seklet som alternativ till blyackumulatören bl.a. i lokomotiv och för belysningsändamål. Senare har NiCd-ackumulatorer blivit vanliga. Dessa har dock minskat i användning, bl.a. för att minska risken för att kadmium skall spridas i naturen. Vanliga batterier är numera nickel-metall-hydridbatterierna som används i telefoner och annan hemelektronik.

Åtminstone fem biltillverkare överväger att använda nickel-metall-hydridbatterier i sina kommande hybridbilar (el-bensin). Det höga priset på nickel gör emellertid att det kan bli aktuellt med andra typer av batterier.

4.4 Biologiska effekter

Nickelbrist har inte rapporterats hos människa och någon näringsfysiologisk roll finns inte beskriven hos människa eller djur. Däremot kan nickel konkurrera med andra metalljoner och spårlement i kroppen, t.ex. järn, koppar och zink, och påverka deras absorption och omsättning såväl positivt som negativt. Nickelintaget med kosten varierar kraftigt och beror på andelen vegetabilier. Nötter är speciellt rika på nickel. WHO rekommenderar ett dagligt intag av 10 mikrogram nickel per dag. Omkring 3 procent av det nickel som finns i födan tas upp i mag-tarmkanalen. Även vid luftexponering har man påvisat upptag. Utsöndringen sker framför allt med urinen.

I humanserum finns ett metalloprotein som specifikt binder nickel, men man har inte kunnat visa att nickel är essentiellt för människan. Nickel har identifierats som strukturbeståndsdel i enzymet ureas och utgör ett essentiellt mikronäringsämne för åtminstone vissa organismer. I högre koncentrationer är nickel emellertid giftigt. I likhet med många andra metaller kan nickel i jonform hämma viktiga enzymprocesser. Hos människan kan nickel även framkalla hudallergier, främst kontakteksem efter reaktion med specifika proteiner. Förgiftningssymtomen är hos både djur och växter oftast rätt ospecifika: hämmad cellsträckning och rotutveckling kännetecknar nickelförgiftning hos kärlväxter. På nickelrika jordar, särskilt sådana som innehåller mineralet serpentin, förekommer genetiskt anpassade nickeltoleranta växtformer; särskilt känd är serpentinvegetationen i Nya Kaledonien, som under årmiljoner undergått en betydande specialisering med många endemiska arter.

På arbetsplatser där nickel hanteras kan inandning av höga halter med vattenlösliga nickelsalter ge cancer och höga doser av nickeldamm under lång tid kan ge nedsatt lungfunktion.

Känsliga personer kan få allergi vid hudkontakt med nickelföremål. Nickel i bland annat verktyg och smycken är en stor orsak till eksem. I Sverige och övriga EU har cirka 15 procent av kvinnorna och två till fem procent av männen nickelallergi. Nickelallergi är livslång och cirka 30–40 procent av dem som är nickelallergiska utvecklar handeksem. Sedan 2001 gäller ett EG-direktiv som begränsar halten av nickel i smycken. Sårig hud, till exempel vid piercing, kan öka risken för att få nickelallergi.

EU har satt upp regler för hur mycket nickel som tillåts i produkter som är i kontakt med huden. Avgörande för allergirisken är hur mycket nickel som avges. En vetenskaplig undersökning har visat att 1- och 2-euromynten släpper ifrån sig avsevärda mängder nickel. Det antas bero på att det bildas en galvanisk reaktion mellan de två legeringar som dessa mynt är gjorda av. Vanligast är dock att allergiska reaktioner uppstår då nickelhaltiga smycken, klockor, knappar, blytlås etc. kommer i kontakt med huden under lång tid. För att förebygga att sådana reaktioner skall uppstå kan nicklet täckas med silver eller någon annan ädelmetall.

4.5 Miljöeffekter

De största miljöeffekterna som märks av nickelutvinning från sulfidnickelmalmer finns i Ryssland. Det är det svavel som är bundet till nickel i sulfidmalmerna som orsakar betydande miljöproblem. Smältverk som behandlar nickelmalm genererar väsentligt mera svavel per ton metall än koppar-smältverk. Man räknar med att 1 ton producerad koppar ger 1 ton svavel medan 1 ton producerad nickel ger 8 ton svavel. Detta är orsaken till att miljöförstöringen blivit så omfattande vid de ryska nickilverken i Norilsk i Sibirien och på Kolahalvön. Under Sovjettiden förekom knappast någon rening alls av rökgaserna från smältverken. De ryska nickelsmältverken på Nordkalotten släppte då ut lika mycket svavel som Sverige, Norge och Finland tillsammans. Numera gör man enbart rånickel i staden Nikel på Kolahalvön. Raffineringen sker sedan i det stora smältverket i Monchegorsk, mitt emellan Murmansk och Vita havet. Ditskickas också anrikad malm från gruvorna i Norilsk i Sibirien.

Norilskmalmen är rikare på nickel, men innehåller mer föroreningar. På grund av de tidigare bristande miljöåtgärderna är naturen runt Monchegorsk och Norilsk i Sibirien i det närmaste helt ödelagd. Numera satsar även företaget MMC Norilsk Nickel, som äger de ryska anläggningarna på rökgasrening. Det är särskilt hos äldre smältverk av nickelsulfid som utsläppen av svavel varit stora. Förutom i Ryssland fanns liknande anläggningar i Kanada, där särskilt utsläppen i Sudbury varit uppmärksammade. Där investerades i rening av rökgaserna särskilt under 1980-talet. I Australien påbörjades brytning av nickel så sent att smältverken kunde förses med rökgasrening redan från början. Som kontrast till det ovannämnda kan framhållas att nickel har sådana egenskaper att de produkter som används i samhället är hållbara under lång tid, korrosionsresistent och kommer med största sannolikhet att återcirkuleras som skrot då de är uttjänta. Skrotet används sedan åter i metallurgin för att framställa exempelvis rostfritt stål på nytt.

Naturliga bakgrundshalter

Den genomsnittliga vikthalten för nickel hos bergarterna i den åtkomliga delen av jordskorpan är 75–80 ppm (g/ton eller mg/kg). Nickel och kobolt har tämligen låg medelhalt i jordskorpan. Nickel är ca tre gånger vanligare än kobolt. De nära lika atomradierna för järn, kobolt och nickel gör att de lätt byts ut mot varandra (substitueras), och därför ofta följs åt i fasta faser. Nickel och kobolt följer av samma orsak även gärna koppar.

Nickel uppträder som spårelement främst i ultrabasiska och basiska bergarter, dels som ersättare av järn och magnesium (i silikater och oxider) och dels som sulfidbundet tillsammans med t.ex. kobolt, arsenik och koppar. Halterna i de ultrabasiska leden ligger på 1 400 till 2 000 ppm, i de basiska på 130 till 160 ppm samt i de intermediära och sura magmatiska bergarterna på 5–55 ppm. I lerhaltiga sediment och motsvarande skifferbergarter ligger nickelnivån på 40 till 90 ppm. Genomsnittshalterna för nickel är i gabbro och basalt 130 mg/kg, i granit 5 mg/kg, i sandstenar 2 mg/kg och i kalksten 5 mg/kg.

Likt många andra metaller fås mycket högre värden i svavelrika sediment med högt organogent innehåll. Nickel i sulfidmineral (t.ex. pentlandit och magnetkis) i ekonomiskt intressanta mängder påträffas naturligtvis i samband med ultrabasiska bergarter. Metallens adsorptionsförmåga till lerpartiklar antyds av förhöjda halter i leriga sediment.

De viktigaste nickel- och koboltmineralen är sulfider och arsenider. Vanligen förekommer elementet i nickelhaltig magnetkis som speciellt följer de mellansvenska sulfidmalmerna.

Nickel är mobilt i sur oxiderande miljö. Metallen går under oxiderande förhållanden vid vitreringen lätt i lösning redan vid svagt sura förhållanden, och förs via markvatten och ytliga grundvatten ut i bäcksystemen. Detta gäller både det sulfidbundna nicklet och den silikatbundna metallen i de basiska och ultrabasiska moderbergarterna. Rörligheten begränsas av nickels förmåga att lätt fångas upp av järn-manganhydroxider (limonit), att adsorberas vid lerpartiklar och att fixeras i organiskt material.

Nickel i Sverige

SGU har inom sitt geokemiska program provtagit och analyserat moränprover och biogeokemiska prover. SGU har undersökt markens naturliga totalinnehåll av nickel i över 27 000 moränprov och i bäckvattenväxter i över 37 000 prov.

Morän 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 nickel i moränfraktionen <0,06 mm varierar mellan <2 och 204 mg/kg. Medianhalten är 16 mg/kg och tionde percentilen finns vid 8 mg/kg som framgår av följande tabell. I tabellen har den tionde percentilen medtagits för att ge en bra bild av fördelningen av halterna. I den första raden kan således utläsas

att tio procent av proverna håller 8 mg/kg eller mindre. Fyrtio procent av proverna håller mellan 8 och 16 mg/kg medan de 50 procent som håller högsta halterna håller mellan 16 och 204 mg/kg.

Nickelhalter i olika provmedier uppmätta vid SGUs geokemiska kartering. Samtliga halter som mg/kg ts. p10= tionde percentilen.

Provtyp	p10	Median	Max	Antal prov
Morän <0,06 mm (totalhalt)	8	16	204	27 695
Morän <0,06 mm (kungsvattenlakning)	4	10	283	27 854
Morän <0,06 mm (7M salpetersyra)	3,5	8,5	122	12 124
Morän <2 mm (7M salpetersyra)	2	5	77	1 352
Finsediment (leror) <2 mm (7M salpetersyra)	6	17	61	1 434
Bäckvattenväxter (totalhalt ts)	2	7	2 030	37 309

I stora delar av Norrlands inland och kusttrakter kan de förhöjda nickelhalterna och punktvisa små förhöjningar som karakteriserar moränen kopplas till områden, eller spridda förekomster av basiska inlagringar och sulfidmineraliseringar i berggrunden (fig 1). Öster om Sundsvall uppträder ett större komplex av diabaser vilket ger tydligt utslag i moränen i form av förhöjda nickelhalter. De högsta nickelanomalierna hittar man i anslutning till fjällranden i Västerbottens och norra Jämtlands län. Dessa höga halter härstammar från amfiboliter och grönskiffer i fjällberggrunden. Elementens geokemiska spridningsmönster i moränen visar att den transporterats långa sträckor av inlandsisen. Strax norr om Skellefteälven, från Boliden i sydöst till Hornavan och Storavan i nordväst återfinns också mycket låga nickelhalter. Orsaken är urbergets sura till intermediära vulkaniter och graniter. I gränzonen mellan dessa och omgivande bergarter återfinns, från Boliden i väster till Kristineberg i öster, Skelleftefältets malmförande zon.

De förhöjda nickelhalter som förekommer i de östra delarna av Östergötlands län och nordöstra Kalmar län har sannolikt diabaser och metabasiter som grund. I Götaland ger Almesåkraformationens diabaser kring Nässjö och Vetlanda upphov till högre nickelhalter i dessa områden. På några ställen uppvisar nickel en högre grad av mineralisering i berggrunden. I Skåne indikerar de förhöjda nickelhalterna i moränen förekomster av sedimentära lerskiffer och alunskiffer, men även Skånes talrika diabaser och hyperitgångar bidrar till höga nickelhalter. De höga halter som uppträder i anslutning till Västergötlands och Östergötlands sedimentära avlagringar kan framför allt kopplas till alunskiffer i de kambrosiluriska bergarterna, men även till den diabas som täcker Västergötlands platåberg. Låga nickelhalter i Götalands moräner finns där berggrunden domineras av graniter, porfyrier och ljusa gnejser.

Vid undersökningar av förorenad mark har Naturvårdsverket angett riktvärden för känslig markanvändning (KM-värde). För nickel är KM-värdet 35 mg/kg i syralakad (7M HNO₃) <2 mm fraktion. De markgeokemiska kartorna indikerar bland annat riskområden där den naturliga metallbelastningen kan överstiga KM-värdet.

Generellt är bilden för nickelhalten i morän och i bäckvattenväxter ganska lika (fig 2). De högsta halterna i bäckvattenväxter orsakas av de genom landhöjningen exponerade postglaciala lerorna inom östra Svealands berg-, morän- och lerområden (Mälardalen–Hjälmaren) och inom Öst- och Västkustens berg- och lerområden. På Vikbolandet söder om Bråviken förstärks lerornas inflytande på metallkoncentrationen i bäcksystemen genom nära förekomst av basiska bergarter. I Mälarenregionen och längs Norrlandskusten förekommer starkt förhöjda nickelhalter i prov som

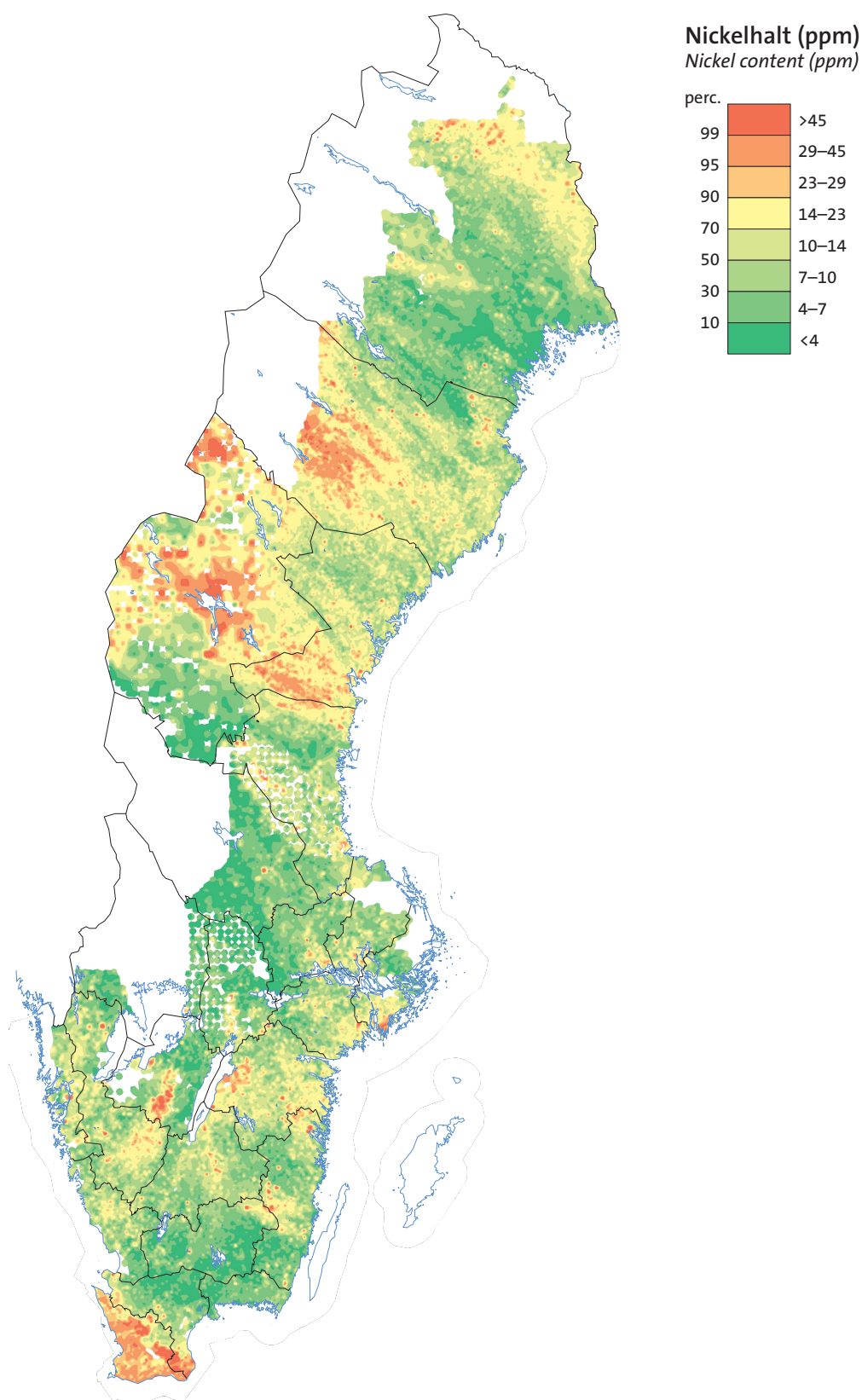


Fig 1. Nickel i moränprover. Kartan visar syralakbar halt av nickel i moränens finfraktion. Prov har analyserats med såväl kungsvatten som 7M salpetersyra och en del av kartan baseras på data från NSGs morängeokemiska databas.

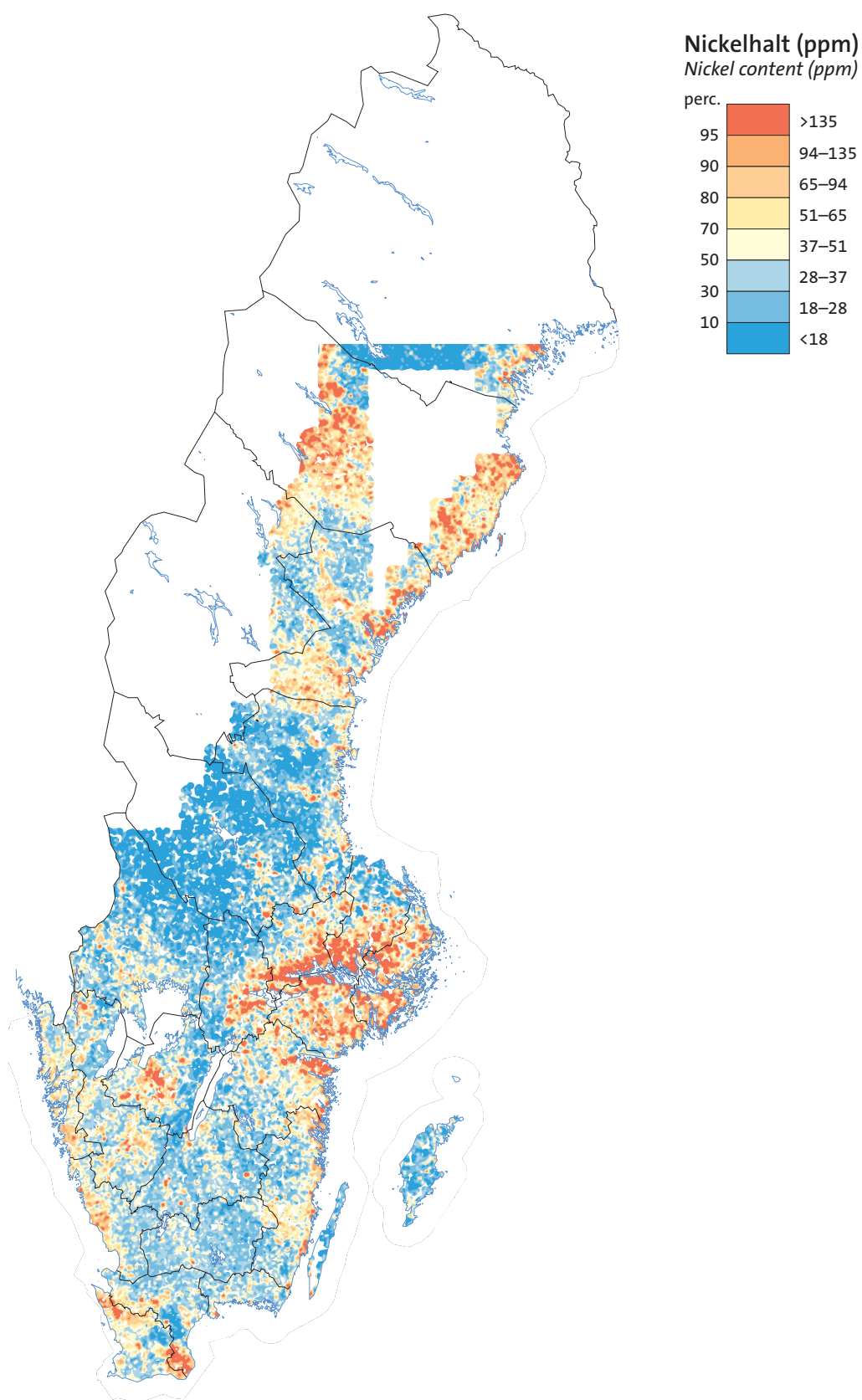


Fig 2. Nickel i biogeokemiska prover. Kartan visar totalhalt av nickel i bäckvattenväxter från SGUs biogeokemiska kartering.

är belägna i områden med s.k. sura sulfatjordar (kallas även svartmocka och sulfidlera). Dessa sura sulfatjordar innehåller i sig inte speciellt höga halter nickel, däremot mobiliseras det nickel som finns tack vare de låga pH-värden som jordarna ger upphov till – pH <4 är inte ovanligt. Dylika genomslag framgår naturligtvis inte alls av moränkartan.

I sydöstra Skåne visar den biogeokemiska kartan nickelhalter som härstammar från alunskiffer. De förhöjda nickelvärdena som uppträder i den nordvästra delen av Skåne (söder om Kullen) betingas av basiska bergarter (diabasgångar). Den diabas som täcker Västergötlands platåberg ger sig till känna genom anomalier mellan Vänern och Vättern.

I barrskogsterrängen, dvs. i moränområdena i Norrlands inland, västra Svealand och Sydsveriges moränområden, markerar nickelförhöjningarna i de biogeokemiska proven framför allt basiska och ultrabasiska bergarter. I älvdalarna har metallen emellertid även anrikats i finsedimenten under högsta kustlinjen.

Nickel i Stockholm

Som ett exempel på hur nickel förekommer i ett storstadsområde där mänsklig aktivitet kan vara orsak till viss spridning av metallen visas här hur det ser ut i Stockholmsområdet.

Förutsättningar för nickelinnehållet i mark och vatten är både geologiskt relaterade men också påverkade av mänsklig (antropogen) aktivitet. Bakgrundshalterna av nickel i Stockholm utgörs därför av summan av den naturliga halten och det diffusa antropogena tillskottet. De följande kartbilderna (fig. 3) visar nickelförekomsten i olika provmedier. Av de prov som tagits i Stockholm är djupa moränprov de som är minst påverkade av antropogen aktivitet, medan husmossan visar motsatsen. Nickelhalterna i husmossan kommer huvudsakligen från naturligt damm (mineralpartiklar) och antropogena aktiviteter. Ytlig jord, näckmossa och marina ytsediment visar alla en mix av naturliga halter och antropogen aktivitet. Troliga antropogena källor är rökgaser från förbränning och spill och slitage från vägtrafik.

Spridning av nickel till miljön kan bland annat ske via slitage av däckgummi och bromsbelägg och genom korrosion av fordonsdetaljer, via förbränning och oljespill. Nickel återfinns i dagvatten och hushållsvatten.

Nickelinnehållet i de djupa moränproven är högst i de områden där basiska bergarter finns i närheten. I Stockholms norra delar består berggrunden av graniter vilket gett upphov till morän med låga nickelhalter. De högsta nickelhalterna i djupa landsediment återfinns i Vällingby och på södra Lidingö. Med kännedom om att nickel är en lätttrörlig metall kan dessa sediment nära gator och järnvägar möjligen ha fått ett antropogent tillskott av nickel.

Näckmossa (nickel i vattendrag) och husmossa (nickel från luftnedfall) har högre nickelhalter i stadsmiljö vilket tyder på att stadsmiljön bidrar med antropogent nickel till vissa vattendrag. Den högsta nickelhalten i husmossa kommer från ett skogsområde i norra delen av Stockholm och förklaringen till denna kan vara lokal påverkan från skogsarbete eller förbränning. De marina ytsedimenten har högst nickelinnehåll i de västra delarna av staden.

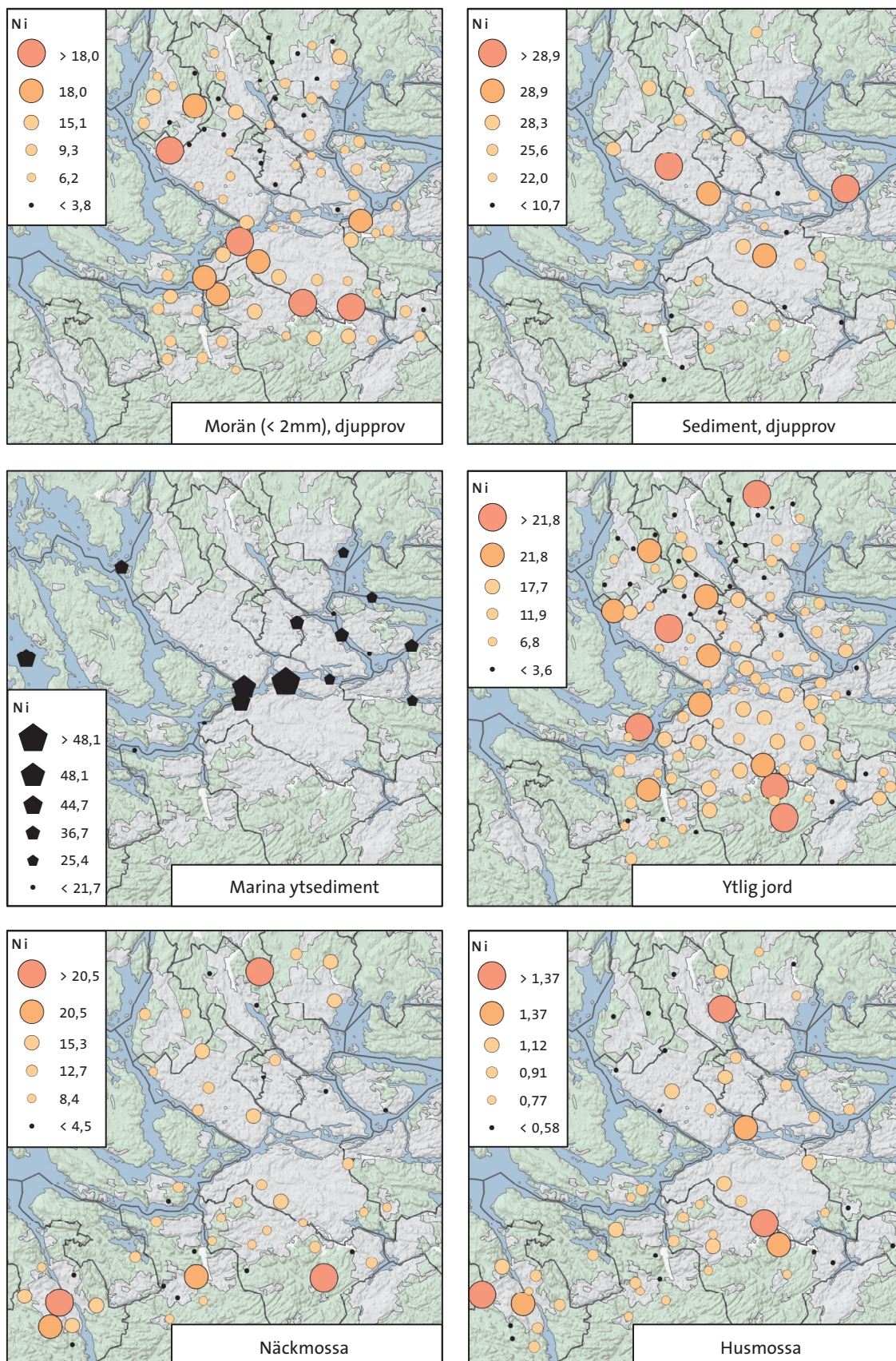


Fig 3. Nickel i olika provtyper i Stockholm. Klassindelning på kartorna är 25:e, 50:e, 75:e, 90:e, och 95:e percentilen.

4.6 Geologi och tillgångar

Förekomster och förekomstsätt

I analogi med järnmeteoriters sammansättning bedöms jordklotets innersta del, kärnan, bestå av 90,7 procent järn och 8,8 procent nickel samt 0,5 procent av huvudsakligen övriga övergångselement (kobolt och platinagruppens element) tillhörande grupp VIII i periodiska systemet. Halterna av järn, nickel och övriga övergångselement sjunker kraftigt i de successivt yttre skalerna, från kärnan till manteln och ytterst jordskorpan. Efter jordklotets bildande har det i dess fortsatta utveckling förekommit ett konstant utbyte av material mellan manteln och skorpan varvid nickel och andra övergångselement har förts från manteln och koncentrerats i jordskorpan på i princip tre sätt: genom lateritbildning, genom utfällning och avskiljning av magmatiska sulfider samt genom bildning av noder på havsbotten.

Malmtyper

Lateritmalmer – vittringsmalmer

Här och var i världen har stora skivor av mantelmateriel tryckts upp i skorpan utefter flacka förkastningsplan längs svaghetszoner, såsom subduktionszoner och stora laterala förkastningar. Dessa sjök av mantelmateriel är inte brytbara i sig, men kan anrikas avsevärt genom vittring, då de ovanpå liggande bergarterna avlägsnats. Genom de kombinerade effekterna av regnvatten, oxidation och koldioxid bryts mineralen ned och element som kisel och magnesium urlakas och transporteras bort till haven. Den kemiska erosionen skapar därigenom en vittringsrest som är anrikad på järn och nickel. Under ideala förhållanden, vanligen påträffade i tropiska områden eller nära ekvatorn, urlakas också nickel som senare avsätts mot djupet av den vittrade zonen och där bildar brytbara koncentrationer av nickelförande laterit med halter mellan 1,5 procent och 3 procent nickel.

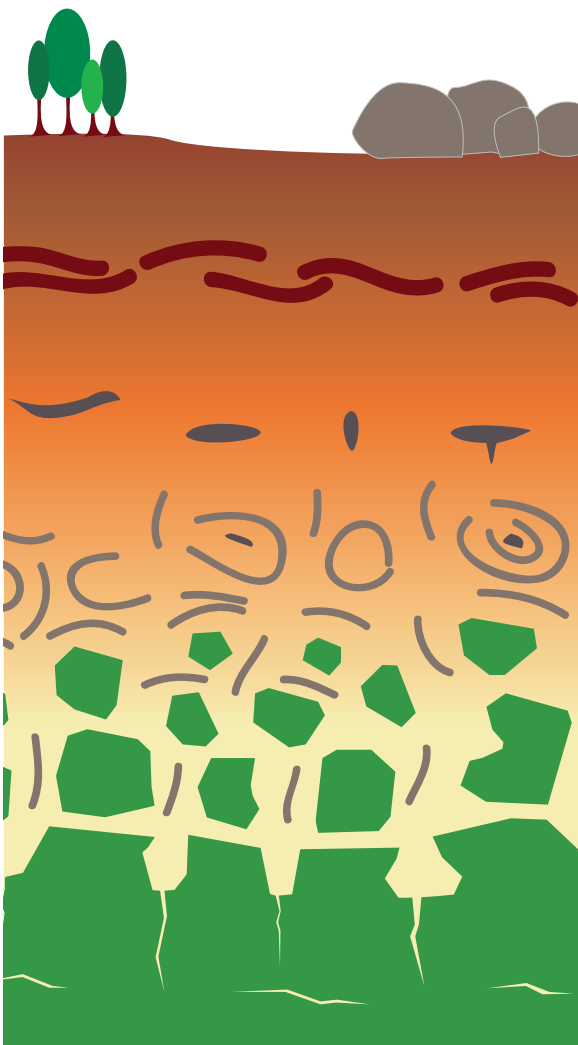
Ruttande växtdelar producerar organiska syror och koldioxid som löst i vatten gör det surt. Om berggrunden består av olivinrika bergarter med nickel i låga halter kan resultatet av vittringen bli nickellaterit. Vid vittringen bryts merparten av värdbergarten ned av koldioxidhaltigt vatten så att kisel, järn, magnesium och nickel löses upp och förs med vattnet olika långt innan de faller ut igen. Järnet oxideras lätt och faller ut ganska snabbt dvs. nära ytan som järnhydroxid. De övriga faller ut på större djup då det sura vattnet blivit neutralt som vattenförande silikat. Nicklet faller ut lättare än magnesium som stannar i lösning längre och sprids med det cirkulerande grundvattnet. När marken sjunker till följd av erosion kan surt vatten ånyo komma ner och attackera de utfällda mineralen. Därefter inträffar på nytt att nickel faller ut lättare än magnesium så att nickelhalten ökar medan magnesium sprids. Genom upprepade vittringsattacker kan nicklet därvid komma att uppträda i så höga halter att det kan bli ekonomiskt att utvinna.

Bildningssättet gör att lateritfyndigheter påträffas nära markytan som ett mjukt lerliknande material med nickel koncentrerat i vissa lager. Den kemiska och mineralogiska sammansättningen av dessa malmer varierar betydligt. Det är särskilt halten av järn, nickel, kisel och magnesium som ger en mängd olika lateritmalmer. De olika mineralen förekommer aldrig helt åtskilda utan det förekommer övergångsformer. Beroende på graden av vittring kan en stor del av nicklet vara avsatt i de övre lagren så att nicklet binds tillsammans med järnmineralen. Man talar då om limonitiska malmtyper eller nickelförande järnmalm. I kontrast till detta förekommer det silikatbundet nickel i de djupare delarna som kallas serpentitmalm, garnieritmalm eller saprolitmalm. Garnierit ($(\text{NiMg})_6\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$) är ett nickelrikt silikat.

Det finns ytterligare en skillnad mellan olika lateritmalmer. Det gäller om lateriten är bildad under riklig eller begränsad vattentillgång. I det första fallet sägs den vara våt och i det andra sägs

den vara torr. Malmer som är våta (exempelvis i Kuba, Indonesien och Nya Kaledonien) innehåller förhållandevis högre nickelhalter och mera järn än torra lateriter. Torra lateriter förekommer bl.a. i Australien och de har bildats under begränsad vattentillgång så att den vittrade kiselsyran inte kunnat transporteras bort som sker i de våta lateriterna. Följden blir att det i stället för den nedre delen av limonitzonen förekommer en zon med lera som kallas nontronit. De torra lateriterna har lägre nickelhalt och innehåller mera lermineral än de våta.

Eftersom lateritmalmerna är bildade genom vittring i ytan är fyndigheterna inte särskilt djupa, utan vanligtvis bara 10–20 meter.

Profil genom laterit	Vanligt namn	Typiska halter (procent)			
		Ni	Co	Fe	MgO
	Röd limonit	<0,8	<0,1	>50	<0,5
	Gul limonit	0,8 till 1,5	0,1 till 0,2	40 till 50	0,5 till 5
	Övergångszon	1,5 till 1,8	0,02 till 0,1	25 to 40	5 till 15
	Saprolit/ Garnierit/ Serpentin	1,8 till 3		10 till 25	15 till 35
	Friskt Berg	0,3	0,01	5	35 till 45



Prov av garnierit i peridotit från Falcondo i Dominikanska Republiken.

Sulfidmalmer

Utfällning och avskiljning av magmatiska sulfider

Partiell uppsmältning av mantelmateriel har gett upphov till ultramafiska eller basaltiska magmor som därigenom blivit lättare än manteln och därför stigit uppåt och intruderat skorpan eller extruderat som lava. Under stigningen och/eller avkylningen och kristallisationen bildades flytande sulfiddroppar som från silikatmagman extraherade nickel och andra övergångselement som har starkare band till svavel än syre. Härigenom bildas en med magman oblandbar sulfidkoncentration som på grund av sin större tyngd sjunker och bildar koncentrationer i botten eller i andra specifika horisonter inom den avsvalnande magmakroppen. Sådana likvidmagmatiska mineraliseringar kan ofta innehålla 2–5 procent nickel. Ofta sker därefter en viss omfördelning av metallerna genom inverkan av magmans vattenrika restlösningar och metamorft bildade vätskor.

Förekomster av magmatiska nickelsulfider kan delas in i två huvudtyper: a) de som är sulfidrika, vanligen innehållande mer än 30 procent sulfider, och exploateras primärt för innehållet av Ni, Cu och/eller Co, då platinagruppens element (PGE) utgör biprodukt; b) de som innehåller mindre än 5 procent sulfider och som är av intresse primärt för innehållet av PGE, med Ni och Cu som biprodukter.

Genom sitt ursprung är magmatiska sulfidförekomster nära släkt med kroppar av mafiska eller ultramafiska bergarter. Det lämpligaste sättet att betrakta magmatiska sulfidförekomster är därför i termer av de magmatyper som ligger till grund för de bergarter sulfiderna är associerade med. Det är typiskt att den involverade magman har ett nära förhållande till den tektoniska omgivning i vil-

ken den infördes och avsattes. De sulfidrika förekomster i vilka nickel är av primärt intresse har av A. Naldrett delats in i sex klasser på basis av deras associerade magmatyper enligt följande:

Klassificering av större sulfidnickelförekomster.

Klass	Relaterad magmatism	Område och förekomster	Ålder miljoner år	Tektonisk miljö för magmatism
1	Komatiit	Wiluna-Norseman grönstensbälte (Kambalda, Mt. Keith, Perseverance m.fl.)	>2500	Grönstensbälten (riftdalar?)
1	Komatiit	Abitibi	>2500	"
1	Komatiit	Zimbabwe	>2500	"
1	Komatiit	Thompson	2500–2000	Kontinentalrand
1	Komatiit	Raglan	2500–2000	med riftdal
2	Platåbasalt	Norilsk	<600	Riftdal (trippel
2	Platåbasalt	Duluth	1400–600	skärnings-
2	Platåbasalt	Muskox	1400–600	punkt)
2	Platåbasalt	Insizwa	<600	Kont.rand, rift
2	Platåbasalt	Wrangelia	<600	Öbåge, riftdal
3	Ferropikrit	Pechenga	2000–1400	Kont.rand, rift
	Anortosit-			
4	Granit-Troktolit	Voisey's Bay	1400–600	Riftdal
5	Pikrit-Tholeit	Montcalm	>2500	Grönstensbälte
5	Pikrit-Tholeit	Jinchuan	2000–1400	Kont.rand, rift
5	Pikrit-Tholeit	Niquelandia	2000–1400	Kontinental rift
6	Impaktsmälta	Sudbury	2000–1400	Meteoritnedslag

Källa: Naldrett (2004): *Magmatic Sulfide Deposits*, Springer. ISBN 3-540-22317-7.

Bildning av noder på havsbotten

I djupa hav, särskilt intill de oceanryggar där basaltisk magma ständigt tränger upp från manteln och breder ut sig på havsbotten, dras havsvatten ner i basalten och manteln under. Vid kontakten med nyligen smält lava upphettas vattnet och lakar ur metaller från bergarten. Det upphettade vattnet stiger uppåt och kommer ut på havsbotten ur varma källor och bidrar med små mängder upplösta metaller till de redan befintliga. En del av dessa metaller, tillsammans med bidrag från vittringen av landmassor, extraheras från havsvattnet till små blomkålsliknande noder rika på järn och mangan som växer till på havsbotten. Typiska metallrika mangannoder innehåller 24 procent Mn, 1,6 procent Ni, 1,4 procent Cu och 0,2 procent Co. Manganskorpor, som bildas på mindre djupt vatten än nodulerna, är fattigare på nickel (0,8 procent) och rikare på kobolt (1,5 procent). Nodulerna ligger oftast mycket djupt (ca 5 km ner i havet) och är därför än så länge för dyra att ta till vara. Om nickelpriset fortsätter att öka kan det kanske bli aktuellt att utnyttja nodulerna.

Tillgångar

Uppdelat på de tre huvudtyperna av nickelförekomster: lateriter, magmatiska sulfider och djuphavsnoder, uppskattades det att år 1982 fanns 55 procent av tillgångarna på nickel i lateriter, 28 procent i magmatiska sulfider och 17 procent i noder. Fram till 1982 hade magmatiska sulfider svarat för 69 procent av den kumulativa produktionen av nickel och lateriter för 31 procent. Någon produktion av nickel från noder hade således inte skett och har än idag inte påbörjats.

Enligt A. Naldrett är de beräknade tillgångarna, inklusive det som redan brutits, i större nickelfyndigheter av magmatiska sulfider, följande:

Tillgångar i större fyndigheter med magmatiska sulfider av nickel, koppar, kobolt, platina och palladium.

Fyndighet/fält Komplex/område	Ni-metall tusen ton	mineralisering milj. ton	Ni viktprocent	Cu viktprocent	Co viktprocent	Pt g/t	Pd g/t
Norilskområdet	23 201	1 309	1,77	3,57	0,061	1,84	7,31
Sudbury	19 776	1 648	1,2	1,08	0,038	0,46	0,58
Duluth	8 000	4 000	0,2	0,6	0,019	0,15	0,49
Jinchuan	5 459	515	1,06	0,75	0,019	0,13	0,1
Pechenga	4 000	339	1,18	0,63	0,045	0,12	0,17
Thompson	3 486	150	2,32	0,16	0,046	0,1	0,54
Mt. Keith	2 868	478	0,6	0,01	0,014		
Kambalda	1943	67	2,9	0,21	0,04	0,3	0,42
Perseverance (Agnew)	988	52	1,9	0,1			
Raglan	672	25	2,72	0,7	0,054	0,82	2,27
Hela Bushveld	15 276	11 550	0,13	0,06		2,87	1,8
Bushveld - UG-2	2 412	5 743	0,04	0,02		2,66	1,71
Bushveld - Merensky	6 315	4 210	0,15	0,06		3,57	1,85
Bushveld - Platreef	6 549	1 597	0,41	0,2		1,77	2,01
Great Dyke	5 405	2 574	0,21	0,14		2,77	2,13

Anmärkning: värden för mineralisering är summan av malm och mineraliserat berg avrundat till hela miljoner ton.

Ländernas nickelmalmreserver framgår av den följande tabellen. Här redovisas både reserver och reservbas, som är ett begrepp som US Geological Survey (USGS) använder för sådana fyndigheter som ännu inte är brytvärda, men som vid ett visst pris kan bli brytvärda.

Reserverna utgörs till ca 75 procent av lateritmalm och resten sulfidmalm. Lateritmalm förekommer främst i tropiska områden såsom Kuba, Indonesien, Brasilien och Nya Kaledonien. De största förekomsterna av sulfidmalm finns i Kanada och Ryssland. I Australien förekommer båda malmtyperna. År 1968 stod lateritmalm för 28 procent av tillförseln. Detta hade 2003 ökat till 42 procent och det beräknas att det kommer att uppgå till 51 procent 2012. Bland lateritmalmerna uppskattas ungefär 70 procent utgöras av limonitiska lateriter.

Världens malmreserver (tusen ton)

	Reserver	Reservbas
Australien	24 000	27 000
Botswana	490	920
Brasilien	4 500	8 300
Kanada	4 500	8 300
Kina	1 100	7 600
Colombia	830	71 100
Kuba	5 600	23 000
Dominikanska Republiken	720	1 000
Grekland	490	900
Indonesien	3 200	13 000
Nya Kaledonien	4 400	12 000
Filippinerna	940	5 200
Ryssland	6 600	9 200
Sydafrika	3 700	12 000
Venezuela	560	630
Zimbabwe	15	260
Övriga länder	2 100	5 900
Hela världen (avrundat)	64 000	140 000

Källa: USGS

Mängden laterit som kan utvinna är starkt beroende av vilken gränshalt (cutoffhalt) som används vid malmbrytningen. Detta kan illustreras i nedanstående exempel.

Gränshalt procent	Ni-halt i malm procent	Reserv Mt
1,3	1,59	78
1,4	1,69	59
1,5	1,79	45
1,6	1,88	33
1,7	1,98	26
1,8	2,06	21

Här ser man att en ökning av gränshalten med 38 procent (från 1,3 till 1,8 procent) ger en minskning av tonnaget med tre fjärdedelar (från 78 till 21 miljoner ton). Samtidigt höjs dock nickelhalten i den malm som bryts med 30 procent (från 1,59 till 2,06 procent). Det innebär att nickelinnehållet som kan utvinna minskar med två tredjedelar om gränshalten höjs 38 procent. Från ekonomisk synpunkt är det tydligt att ett högre nickelpreis tillåter en dyrare process för att utvinna en större mängd av nicklet.

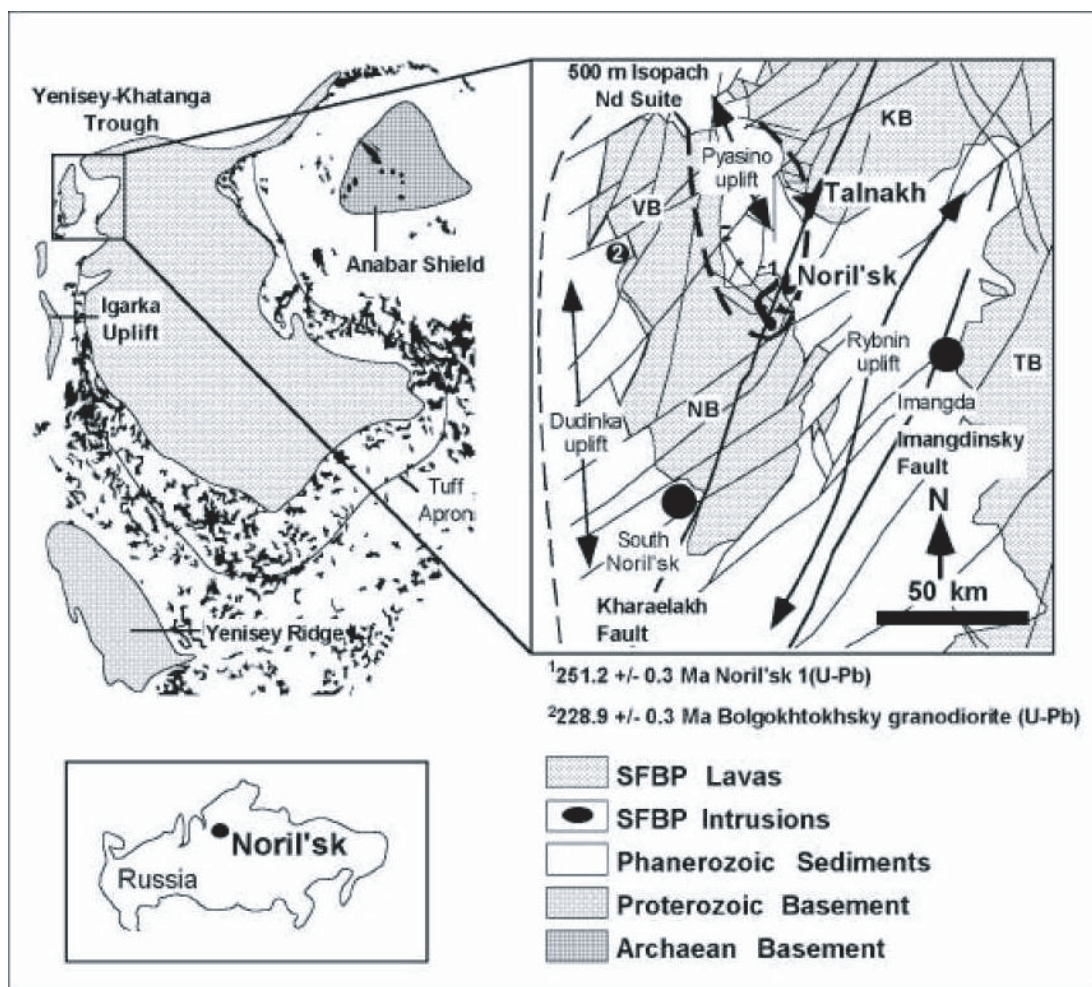
Förekomster i världen

Norilsk, Ryssland

Av kända sulfidmineraliseringar med Ni-Cu-Co i världen finns den största koncentrationen av de tre metallerna tillsammans i Norilskområdet eller Norilsk-Talnakh i Sibirien i Ryssland, med 23,2 miljoner ton nickel, 46,7 miljoner ton koppar och 0,8 miljoner ton kobolt. Metallkvantiteterna erhålls från beräknade tillgångar (inklusive utbruten malm) på 1,3 miljarder ton malm med genomsnittshalterna 1,77 procent Ni, 3,57 procent Cu och 0,061 procent Co. Den mineraliserade ytan täcker ett område på ca 280 km × 60 km och inrymmer dessutom den tredje största koncentrationen i världen av platinagruppens element (PGE), 12 438 ton av framför allt palladium och platina.

Fyndigheterna i området Norilsk-Talnakh ligger nära föreningspunkten för tre litosfäriska platåer i nordvästra hörnet av den sibiriska plattformen, på gränsen mellan sedimentationsbäckenet Jenisej-Khatanga i norr och det västra sibiriska låglandet i väster, och är associerade med stora intrakontinentala riftsystem. Ett system av förkastningar på flanken av den huvudsakliga riftzonen har riktningar i nordnordost och nordost. Några av förkastningarna avgränsar upplyfta respektive nedtryckta, stora bergartsblock i den kontinentala plattan. I Norilskområdet har tre förkastningar identifierats som viktiga strukturer för tillförsel av stora volymer magma till eruptionen av basaltiska lavar under tidsperioderna perm och undre trias. Förkastningarna når ända ner till basen av jordskorpan enligt indikationer från seismiska mätningar. En av dessa förkastningar, Norilsk-Kharaelakh-förkastningen med riktning nordnordost, är direkt relaterad till intrusionerna och malmförekomsterna i Norilsk och Talnakh, som därför tolkas ha bildats i tillförselkanalen för de vulkaniska, basaltiska flödena.

Flera forskare har betonat skillnaden mellan strukturen hos det prekambrika urberget under Norilskområdet och resten av den sibiriska plattformen. Utanför Norilskområdet är underlaget av arkeisk ålder och övertäcks av tunna, relativt ostörda proterozoiska och paleozoiska sediment. Norilskområdet däremot utgjordes i sent proterozoikum av en nord-sydligt orienterad sänka i vilken tjocka sedimentlager ackumulerades och åtföljdes av vulkanisk aktivitet och deformation under bergkedjeveckning. Nedsänkningen av Norilskområdet fortsatte i yngsta proterozoikum



Översiktlig geologi i Norilskområdet.

och paleozoikum vilket markeras av tre cykler av marin transgression och regression, var och en omfattande bildning av dolomit, kalksten och argilliter av marint ursprung övertäckta av kalkiga och dolomitiska märglar, dolomit och sulfatrika evaporiter. Den sista cyklens evaporiter i devon och undre karbon följdes av strukturell deformation, därefter av upp till 600 meter mäktiga lager av terrigena, kolförande Tungusskaya-sediment och i övre perm till undre trias av upp till 3 500 meter mäktiga platåbasalter.

Det största bäckenet fyllt med sibirisk platåbasalt är Tunguskabäckenet i vilket tjockleken för den vulkaniska serien är 2–3 km och i vilken lavar dominerar över tuffer. Två områden med mer intensiv magmatism utgör trägen i Noril'sk och Maymecha-Kotuy. De karaktäriseras av större mäktighet av vulkaniska bergarter, 3,5 km i Noril'sk och 4 km i Maymecha-Kotuy, och en större variation i sammansättningen hos lavorna och intrusionerna. Medan Tunguskabäckenet nästan helt består av tholeiitisk basalt finns pikritisk, alkalisk och subalkalisk basalt tillsammans med tholeiiter i den undre delen av successionen i Norilskområdet, tillsammans med differentierade mafiska till ultramafiska intrusioner av vilka några hyser Cu-Ni-mineraliseringar.

Det har beräknats att 6,5 procent av de magmatiska bergarterna i Norilskområdet utgörs av intrusioner. De går i dagen huvudsakligen runt den nuvarande kanten av basaltbäckenet där bergarterna har blottats genom strukturell upplyftning. Borrning har emellertid visat att det också finns en koppling mellan förekomsten av intrusiva bergarter och ett par stora förkastningar. Merparten av intrusionerna, bortsett från specifika glimmerförande lamprofyrer och granitoider, är av samma magma-

tiska ursprung som lavorna eller bildades omedelbart efter att eruptionen upphörde. Intrusionerna, som varierar från några få meter till åtminstone 300 meter i tjocklek i Norilskområdet och upp till 500 meter i södra delen av Tunguskabäckenet, kan på basis av olika egenskaper delas in i fem grupper: 1) de med alkalin och subalkalin affinitet; 2) titanrika diabasgångar som är begränsade till nordöstra delen av Norilskområdet; 3) gångar och lagergångar av diabas som påträffas i hela Norilskområdet; 4) differentierade intrusioner som inte är relaterade till malmkoncentrationer; 5) differentierade, mafiska till ultramafiska intrusioner som uppträder i närheten av malmkoncentrationer. Det är till sistnämnda grupp 5) som malmerna av nickel och koppar samt platina-gruppens element är associerade. Intrusionerna är belägna direkt under den djupaste delen av det ursprungliga vulkaniska bäckenet.

Hittills har sex större fyndigheter påvisats i tre skilda malmfält – Talnakh, Norilsk och Imangda. Inom ett 280 km långt och 60 km brett område, inkluderande de tre malmfälten, är ytterligare fem skilda samlingar av malmförekomster kända. Fram till år 2004 hade tre fyndigheter varit i produktion i malmfälten Talnakh och Norilsk som båda ligger utmed den viktigaste malmstrukturen, Norilsk-Kharaelakhförkastningen, åtskilda av 30 km devonska och permiska sedimentbergarter. Talnakhintrusionen och dess malmer i norr har troligen hängt ihop med Norilsk-1-intrusionen och dess malmer i söder vid bildningen i övergången perm–trias, men efter antiklinalveckning och erosion har de skiljts åt. I det tredje malmfältet, Imangda, beläget 60 km öster om Norilsk utmed en nordnordostlig förkastning, är halterna av Ni-Cu-PGE lägre än i de andra två fälten och där har ännu inte brutits någon malm. Den rikaste malmen bryts i Talnakhfältet, där fem gruvor producerar malm från två fyndigheter som upptäcktes 1960 och 1965. I Norilskfältet bryts malm i ett dagbrott och i en underjordsgruva på fyndigheten Norilsk-1, på vilken den första gruvan startades år 1936.

I Talnakhfältet är malmerna associerade med två distinkta intrusioner, Kharaelakh- och Talnakhintrusionerna. Kharaelakhintrusionen är belägen ca 700 meter under basen för basaltbäckenet, i sedimentbergarter från undre devon, framför allt argilliter och mangelstenar. Den är triangulär i horisontalplanet och utbreder sig 8 km såväl längs med förkastningen som västerut från förkastningen. Talnakhintrusionen ligger i en lagerserie av terrigena, kolförande sediment bildade i karbon till övre perm, ett par hundra meter under basen för basaltbäckenet. Intrusionen består av två grenar eller kroppar. Den största av dem är en utdragen lins som går 14 km längs östsidan av Norilsk-Kharaelakhförkastningen med en bredd av 0,8–1,5 km. Den mindre grenen är också utdragen och sträcker sig 8 km med en bredd av 0,5–1 km längs den västra sidan av förkastningen. Den totala längden för Talnakhintrusionen är 18 km. I Norilskfältet är malmen i de producerande gruvorna associerade med intrusionen Norilsk-1, som har formen av en 15 km lång, tillplattad tub, 1–2,5 km bred och 50–320 meter tjock. Den har intruderat i kontakten mellan botten av basaltbäckenet och underliggande terrigena, kolförande sediment och är mycket diskordant med avseende på lagringen i sidoberget.

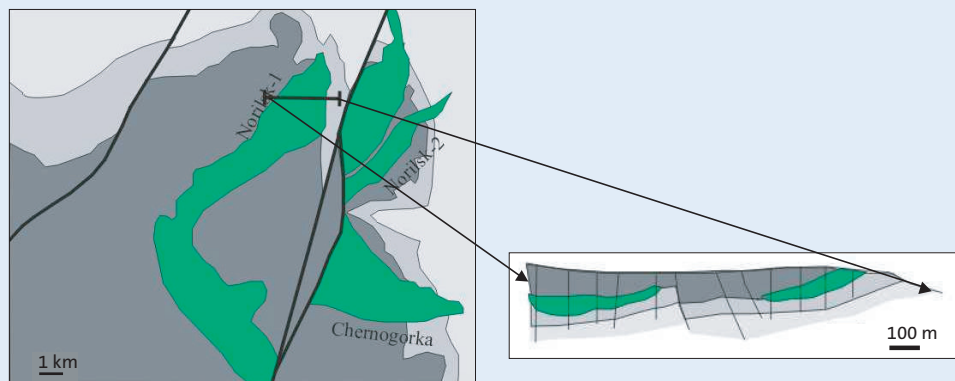
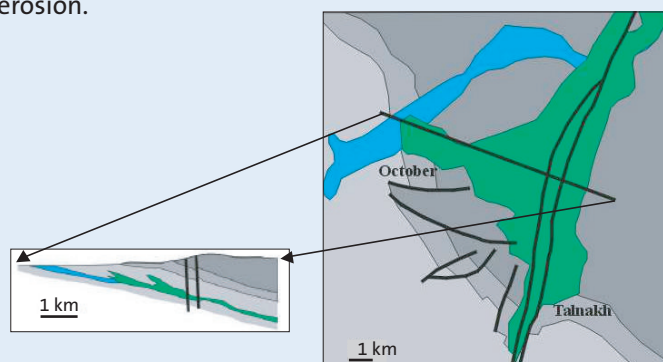
Internstrukturen för mineraliserade intrusioner kan delas upp i två distinkta zoner, dels en relativt begränsad huvudkropp, dels perifera lagergångar. Huvudkroppen karaktäriseras av en undre kontakt- och marginalzon bestående av gabbrodiabas som övertäcks av plagioklas- och sulfidrik taxitisk (blandning av material med varierande textur och struktur) gabbrodiabas. Denna följs uppåt av pikritisk (mörkfärgad, olivin-pyroxenrik) gabbrodiabas med kromit och rikligt med disseminerade sulfider. Olivinabbrodiabas täcker över den pikritiska zonen. Kontakten är skarp och markeras av en abrupt minskning av mängden sulfider. Olivinhalten minskar kontinuerligt uppåt då bergarten övergår till gabbrodiabas. Överst har bildats bergarter från de restlösningar som återstod vid den fraktionerade kristallisationen av intrusionen. Häri ingår dioritisk gabbro, magnetitgabbro, dioritisk kvartsgabbro och ibland leukogabbro (består i stort av anortitrik plagioklas) samt en intrusivbreccia i taket till intrusionen. Här och var finns i taket till intrusionen en taxitisk

Malmer i Norilsk-Talnakh av Ni-Cu-platinagruppens metaller

Förekomster i botten av och under platåbasalter från tiden perm–trias. Mineraliseringar belägna i smala differentierade, mafiska och ultra-mafiska intrusiv.

Mineraliseringar som massiv, disseminerad och kopparmalm Intrusion och malm i Talnakh och Norilsk-1 kan ha varit en och samma förekomst som åtskiljts genom veckning och erosion.

-  Platåbasalt
-  Tunguskasediment
-  Paleozoiska karbonat- och evaporitbergarter
-  Odifferentierade intrusiv
-  Differentierade intrusiv



Källa: Norilsk Nickel

Norilsk-Talnakh-malmerna.

gabbrodiabas tillsammans med en leukogabbro innehållande en gles sulfidmineralisering som är rik på platinagruppens element (PGE). Sulfidmineraliseringarna uppträder som lager och linser varav den enhetligaste och rikaste på PGE påträffas nära basen av leukogabbbron. Tjockleken för en komplett sekvens genom huvudkroppen för en malmförande intrusion varierar från flera tiotals meter till 300–350 meter, men vanligen är den mellan 70 och 180 meter. De tillhörande perifera lagergångarna utbreder sig upp till 10 km från huvudkroppen, intill vilken den kan vara upp till 20 meter tjock. De relativt tjocka lagergångarna består huvudsakligen av olivingabbrodiabas, ofta med en taxitisk blandning.

Mineraliseringarna kan generellt delas upp i följande typer:

- disseminerade sulfider i pikritisk gabbrodiabas
- disseminerade sulfider i undre taxitisk gabbrodiabas
- disseminerade och ådrade sulfider i gabbrodiabas i kontaktzon och undre olivingabbrodiabas
- massiv malm. Mycket varierande i sammansättning, från magnetkisrika varianter innehållande 2–3 procent Cu till kopparrika varianter innehållande 27–32 procent Cu. ”Kopparmalm” bildar ofta bårder i sidoberget runt massiva sulfider och slår igenom hornfelsinneslutningar i massivmalmen. Massiva sulfider påträffas generellt i sidoberget direkt under huvudkroppen för den malmförande intrusionen men kan också finnas i den lägsta delen av intrusionen
- ”övre kopparmalm” utgörande matrix i brecciazoner på toppen av och i frontdelarna av intrusionen
- sulfidfattig, PGE-rik disseminerad mineralisering i övre taxitisk gabbrodiabas

I Talnakhfältet bryts alla ovan nämnda malmtyper i någon omfattning, men fokus ligger på massiv malm med mäktigheter på 10–20 meter. Malmen som bryts i fyndigheten Norilsk-1 är i huvudsak disseminerade sulfider i pikritisk och taxitisk gabbrodiabas. Den massiva malm som ursprungligen fanns som små, 2–5 meter tjocka linser, har i stort utbrutits medan PGE-rik, sulfidfattig mineralisering nu förbereds för brytning. Typiska nickelhalter för massiva sulfider varierar mellan 2,5 procent och 6,5 procent Ni, medan genomsnittet för områdets alla tillgångar av massiva sulfider, ca 500 miljoner ton, beräknas vara 3,33 procent Ni och 4,69 procent Cu. Typiska nickelhalter för disseminerade sulfider är 0,4–0,9 procent Ni medan genomsnittshalterna för områdets 700 miljoner ton av denna typ beräknas vara 0,69 procent Ni och 1,77 procent Cu.

De viktigaste malmmineralen omfattar de som ingår i magnetkisgruppen (hexagonal och monoklin magnetkis och troilit), pentlandit, kopparkis, kubanit och magnetit. Malmerna karaktäriseras av en ovanligt varierande spårmineralogi, inkluderande mineral tillhörande kopparkisgruppen och ädelmetaller. Generellt finns nästan all platina i diskreta mineral tillhörande platinagruppens mineral, men merparten palladium (mer än två tredjedelar) förekommer i fast lösning i pentlandit där dess koncentration kan uppnå 200–1 600 gram per ton. Rodium, rutenium, iridium och troiligen osmium uppträder bara i fast lösning i magnetkis och pentlandit.

Ursprunget till den enorma koncentrationen av nickel, koppar och PGE i Norilskområdet har förklarats på olika sätt. Anthony Naldrett (2004) har noterat att en 500 meter tjock sekvens i de basaltiska lavorna har tappat 75 procent av sitt koppar- och nickelinnehåll och över 90 procent av PGE. De ovanpå täckande basalterna ökar gradvis sina halter av de kalkofila elementen och efter 500 meter uppåt från toppen av den utarmade basaltsekvensen är halterna av Cu, Ni och PGE åter normala. Mängden av Cu, Ni och PGE som förflyttats från den vulkaniska stratigrafien är mer än tillräcklig för att tillgodose mängden av dessa metaller som finns i Norilsk-Talnakh.

En annan teori föreslår att Laurasien vid övergången mellan perm och trias var omgiven av subduktionszoner som kunde bilda en kanal genom hela manteln och nå den nickelrika kärnan, från vilken material kunde integreras i det mantelmateriel som bildade en sibirisk supervulkanism.

Sudbury, Kanada

År 1964 identifierades strukturer orsakade av krossning genom chockverkan i konliknande avgränsningar (eng. ”shatter cones”) i bergarter som kantade det magmatiska komplexet Sudbury bergarter (SIC=Sudbury Igneous Complex). Några år senare identifierades uttryck för deformation genom chockverkan i sidoberg och inneslutningar av sidoberg i breccior i Sudburyområdet. Man konstaterade att den breccia som bildade hängväggen till Sudbury magmatiska komplex, SIC, är resultatet av en kombination av material som vällt fram i en uppåtstigande våg från en basal grund

(eng. "basal surge"), och material som fallit tillbaka. Man insåg därvid att breccior som slog igenom sidoberget till SIC är analoga med de pseudotachylitiska brecciorna i sidoberget runt impaktstrukturerna vid Ries och Vredefort.

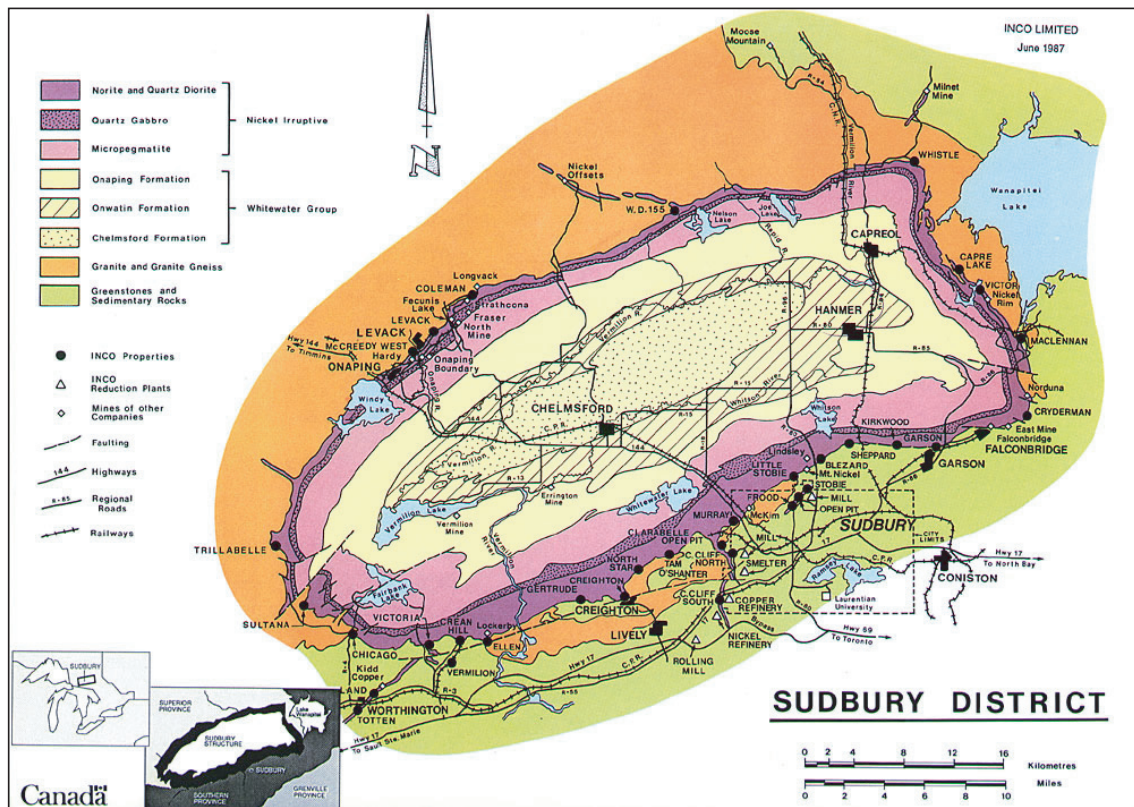
Den rådande tolkningen av Sudburystrukturen är att en meteorit, ungefär 10 km i diameter, för 1 850 miljoner år sedan slog ner i ett område bestående av ett relativt tunt (1–2 km) täcke av 2 400 miljoner år gamla areniter och peliter, och basaltiska till pikritiska vulkaniska bergarter som ligger på arkeiska felsiska gnejser och tonalitiska intrusioner. Lagren förtjockades snabbt mot söder, in i kanterna på en ocean som utvecklades samtidigt med sedimentationen. De mafiska vulkaniterna hade anknytning till de första stegen av öppnandet av denna ocean. En serie av 2 400 miljoner år gamla, lagrade intrusioner med vissa halter av nickel, koppar och platinagruppens element (PGE) förekommer nära den kant där sedimenten förtjockades. Troligen ligger en av dessa lagrade intrusioner under meteoritens nedslagsplats vilket indikeras genom förekomsten av inneslutningar inom den basala delen av SIC. Vid meteoritens nedslag sprängdes en tillfällig krater ut, 100–140 km i diameter, som snabbt utvecklades till en slutlig krater om 200 km eller mer i diameter. Produkter som bildades vid meteoritnedslaget omfattar följande:

- chockbreccior i liggväggens bergarter (pseudotachyliten känd som Sudburybreccia)
- chockkoner i sidobergarter
- mikroskopiska chockeffekter såsom plana deformationsdrag i kvarts och plagioklas
- en stor volym av bergartssmälta inom kratern
- smältbreccia, bestående av sidobergsinneslutningar i bergartssmältan, direkt ovanför bergartssmältan
- en av uppåtstigande material bildad breccia som täcker smältbreccian
- en av tillbakafallande material bildad breccia
- lämningar av en kollapsad 'eldboll' (meteorit)
- ytterligare en breccia av tillbakafallande material
- omarbetad breccia av tillbakafallande material

Bergartssmältan i Sudbury anses vara föregångare till SIC, en åsikt som stöds av spårelement- och isotopdata, inklusive fördelningen av renium och osmium i malmerna. Det har under senare år framhävts att den initiala temperaturen hos bergartssmältan varit mycket hög, i storleksordningen 1 700 °C, och att smältan förblivit varmare än sin likvidusgräns under lång tid, kanske ända upp till 200 000 år. Detta skulle i så fall göra det möjligt att en ursprungligen enhetlig, överhettad impaktsmälta assimilerade sidobergarter, varvid den lägre delen skulle bli anrikad på en mafisk komponent och en övre del på en felsisk komponent. Den under nedslagsplatsen belägna lagrade intrusionen innehöll troligen sulfider av Ni, Cu och PGE som anrikade den undre smältan på dessa komponenter. Vid något stadium separerade den zonerade smältan i två enhetliga, sammansättningsmässigt distinkta smältor som cirkulerade inom sig själva. I den undre smältan, tyngre av mafiska komponenter och sulfider, utvecklades oblandbara sulfider. Snabb konvektion inom den överhettade magman gjorde att sulfiderna kom i kontakt med och extraherade kalkofila metaller från mycket av magman. När konvektionen blev långsammare utplattades dessa sulfider inom ett stagnant gränslager och ackumulerade i inbuktningar som blivit kvar från den ursprungliga, tillfälliga kratern. Så småningom startade fraktionerad kristallisation i den undre smältan vilket resulterade i en sekvens som sträckte sig från norit via felsisk norit till kvartsgabbro.

I planprojektion bildar Sudbury magmatiska komplex en 22–26 km bred och 55–60 km lång bassäng i nordostlig riktning. Den omges i norr och väster av arkeiska graniter, tonaliter, vulkaniter och granulitiska gnejser, i söder och öster av tidigproterozoiska kvartsiter, gråvackor, felsiska och mafiska vulkaniter samt graniter. Innuti bassängen täcks Sudburykomplexets bergarter av breccior i fyra distinkta enheter under namnet "Onaping Formation", som totalt kan uppnå drygt 1,8 km

i tjocklek. Denna formation övergår uppåt i en ca 600 meter tjock skiffer ("Onawatin slate") som i sin tur övergår uppåt till en 850 meter tjock enhet av turbiditiska flöden ("Chelmsford Formation"). Bergarterna tillhörande Sudbury magmatiska komplex, SIC och de strata som täcker över (ibland samlade under namnet "Whitewater Group") är exponerade som en serie koncentriska, grovt elliptiska ringar som stupar mot centrum av komplexet, därvid antydande att strukturen är en bassäng.



Geologin i Sudburybassängen, Kanada.

Nickel-kopparmalmerna är associerade med Sudbury magmatiska komplex, SIC, en lagrad intrusion med övergångar från kvartsnorit eller mafisk norit i basen via norit eller felsisk norit till kvartsgabbro och till granofyr (mikropegmatit) i toppen. Totalt kan sekvensen bli 2,2 km tjock. Dessutom förekommer oregelbundet runt de yttre kontakterna linser av fin- till medelkorniga noriter och gabbror. Dessa s.k. "Sublayers" kan bli 200–300 meter tjocka. Från komplexet utgår ett antal radiella, någon gång koncentriska, gångar av kvartsdiorit, som kan tränga ut upp till 20 km in i sidoberget. Vanligen har de en bredd på 70–100 meter. De är ofta rikt malmförande och går under beteckningen "Offsets" eller "Offset dikes". Nickel-kopparmalmerna i Sudburyområdet kan delas in i norra områdets kontaktmalmer ("Marginal North Range deposits"), södra områdets kontaktmalmer ("Marginal South Range deposits"), utskottsmalmer ("Offset") och en blandad grupp. Det finns också kopparrika zoner i liggväggen som kan urskiljas som separata malmer, men de kan vanligtvis även länkas till någon av kontaktmalmerna.

Kontaktmalmerna i North Range finns på en sträcka av 10 km utmed kontakten, från Hardygruvan i sydväst till Longvack i nordost. Mineraliseringarna uppträder framför allt inom breccierat sidoberg (liggväggsbreccia) vid basen av komplexet, och i sprickor i sidoberget liggande under

breccian, i samtliga fall då breccian täcks av noritiska till gabbroida linser eller sublager. Liggväggs-breccian består av fragment av sidoberget, ultramafiska inneslutningar och i sällsynta fall norit i en matrix av kvarts och fältspat. I åtta fyndigheter med sammanlagt 19 malmkroppar varierar halterna i regel mellan 1 och 2,5 procent Ni och mellan 0,2 och 22 procent Cu. I kopparrika liggväggsmalmer kan halterna av Pt, Pd och Au uppgå till flera gram per ton för vardera metallen. Creightongruvan är den största av kontaktmalmerna i South Range och en av de mest långlivade av Sudburygruvorna. Produktionen startade år 1900 och fram till år 2004 hade 280 miljoner ton malm producerats. Nickelhalterna varierar mellan 1,18 och 4,99 procent, kopparhalterna mellan 1,11 och 5,49 procent medan halterna av platina och palladium är ca 1 gram per ton av vardera metallen. Det är också den djupaste nickelgruvan i världen, med brytning på nära 2,5 kilometers djup.

”Offset”-malmer påträffas i gångartade utlöpare av kvartsdiorit som utbreder sig flera kilometer bort från komplexet in i liggväggen. Copper Cliff offset, som är typisk i flera avseenden, har nära SIC utformningen av en trätt, både i plan och vertikal sektion. Den fortsätter diskontinuerligt åtminstone 10 km bort från komplexet som en relativt smal, 50–150 meter bred, gång. Malmzoner uppträder som brant fältstupande, linsliknande kroppar av massiva och disseminerade malmer associerade med hög andel av inneslutningar. Mineraliseringarna tycks ha injekterats senare än kvartsdioriten som utgör merparten av utlöparen. I Copper Cliff är nickelhalten 5,3–5,8 procent, kopparhalten 7,7–10,7 procent, platinhalten 6,4–9,7 ppm och palladiumhalten 5,9–10,6 ppm.

Falconbridgemalmen tillhör den blandade gruppen och är ovanlig på så sätt att den är lokaliserad längs med en förkastning som löper parallellt med kontakten till komplexet. Förkastningen utgör kontakten mellan bergarter i komplexet och sidobergets grönstenar under en stor del av sin sträckning, men dör ut i komplexet västerut och går in i grönstenarna österut. Malmen innehåller 0,36–4,89 procent Ni och 0,62–3,63 procent Cu samt långt under en ppm av Pt, Pd och Au.

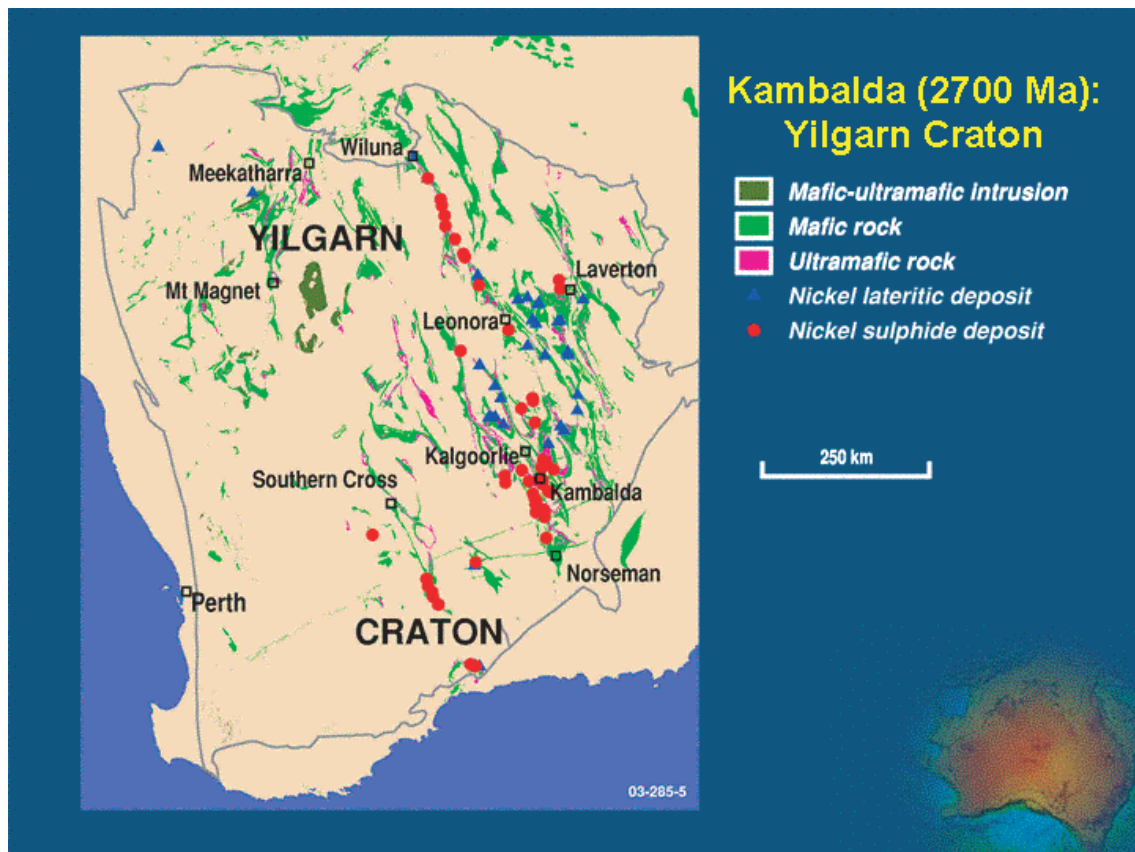
Magnetkis (hexagonal och monoklin), pentlandit, kopparkis, magnetit och pyrit är huvud-mineral. Magnetkis är den principiella värden för alla andra sulfider. Accessoriska mineral omfattar kubanit, blyglans, zinkblände, millerit, niccolit, gersdorffit och koboltglans.

Kambalda, Australien

Kambaldadistriktet ligger inom Eastern Goldfields, som omfattar den östra halvan av det arkeiska bergartskomplexet Yilgarn i västra Australien. Kambaldadistriktet utgör en del av det 650 km långa Wiluna-Norseman grönstensbälte som tolkats vara en riftzon begränsad av förkastningar. Flera faser av veckning, överskjutningar och bildning av skollor har resulterat i att stratigrafin bestäms av en serie bassänger och domer med nordnordvästlig riktning. Kambaldamalmen är belägna runt en av dessa domer, Kambaldadomen. Vulkaniska och sedimentära bergarter har intruderats av arkeiska graniter, felsiska och intermediära porfyryer, mafiska gångar och lagergångar samt proterozoiska gångar.

Den nickelmalmförande mafiska till ultramafiska sekvensen utgörs av arkeiska (2,7 miljarder år gamla) komatiitiska flöden, en undre, över 200 m tjock enhet av kuddlavaförande basalt (Lunnon-basalt) som övertäcks av två ultramafiska led, som tillsammans utgör Kambaldaformationen, som är upp till 1 000 m tjock och i sin tur övertäcks av komatiitiska basalter tillhörande formationen Devon Consuls. Koncentrationerna av nickelmalm är av tre slag, eller snarare påträffas i tre olika lägen:

- kontaktmalm vid basen av den lägsta enheten, Lunnonbasalterna, i kontakt med den underliggande liggväggsbasalten. Malmen har koncentrerats till sänkor eller bassänger i kontaktzonen eller oftare till nordnordvästligt strykande tråg orsakade av förkastningar eller skjuvzoner. Kontaktmalm utgör 77 procent av de totala reserverna inklusive utbruten malm i Kambalda,

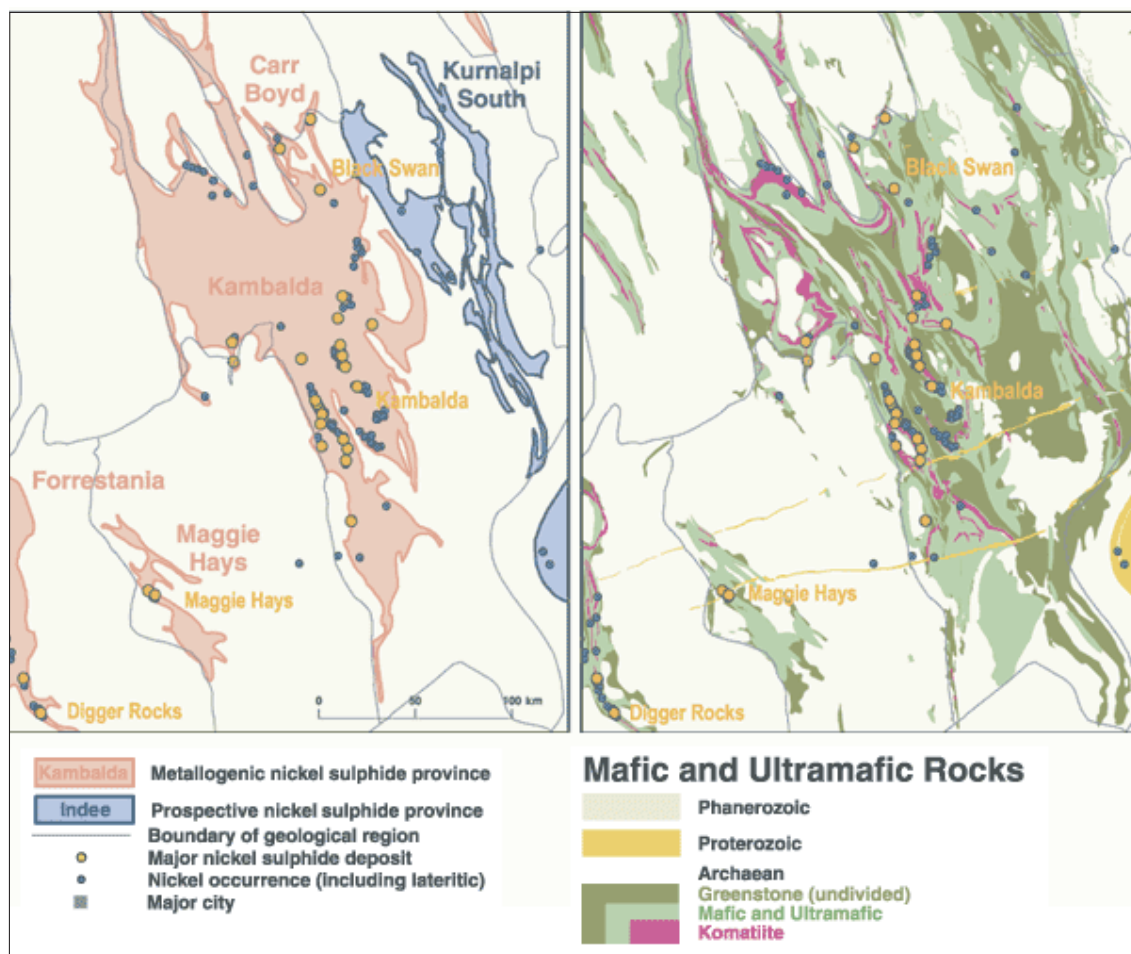


Yilgarnblocket i västra Australien.

- hängväggsmalm, antingen vid basen av de basaltiska formationerna liggande ovanpå den ultramafiska Kambaldaformationen, eller mer sällan som sulfidblemmer inom Kambaldaformationen. Denna malmtyp svarar för 18 procent av reserverna inklusive utbruten malm
- utträngd malm som förskjutits strukturellt från antingen en ursprunglig kontakt eller hängväggssposition. 5 procent av de totala reserverna inklusive utbruten malm beräknas tillhöra denna kategori

Typiskt för malmerna i Kambalda är att de vanligtvis hittas i botten av de komatiitiska flödena, att malm med nättextur påträffas ovanför massiv malm och att kontakterna mellan olika typer av malmer är skarpa och, då effekterna av skjuvning är begränsade, parallella med den ursprungliga horisontaltan. I en zon under de avkylda och uppspruckna topparna av flödena ses ofta stora kärvar av bladliknande olivinkristaller. Denna för komatiitiska lavar karaktäristiska textur kallas spinefex efter namnet på ett australiensiskt gräs med liknande utseende.

De vanligaste malmmineralen är magnetkis, pentlandit, pyrit, magnetit, kromit, kopparkis, millerit och violarit. De genomsnittliga halterna för samtliga malmkroppar är 1,9–4,2 procent Ni, 0,12–0,26 procent Cu och 0,024–0,068 procent Co.



Översiktlig geologi i Kambalda.

Svenska förekomster

Tidigare nickelgruvor

Fyndigheter som tidigare haft nickelmalmproduktion av någon betydelse i Sverige är Kleva, Kuså, Slättberg och Lainijaur.

Kleva

Kleva gruva, i Småland, som först bröts på koppar, har haft den näst största produktionen av nickelmalm i Sverige. Fyndigheten upptäcktes 1691 och bröts periodvis på koppar fram till att brytningen av nickelmalm startade år 1845. Sammanlagt producerades 54 380 ton malm med 1,9 procent Ni, 0,8 procent Cu och 0,2 procent Co under åren 1845–1878, 1882–1889 och 1914–1919. Massiva sulfider och brecciamalm förekom i åtminstone två zoner som förkastade, oregelbundna pipor och stockliknande kroppar omgivna av disseminerade sulfider i en bergart av gabbronorit. Gabbronoriten utgör tillsammans med kvartsgabbro och kvartsdiorit en 6,5 km lång och upp till 2,5 km bred intrusion, som är utsträckt i ost–västlig riktning.

Kuså och Slättberg

Fyndigheterna upptogs och utmålslades år 1805 som koppargruvor. År 1817 upptäckte den kände kemisten Johan Gottlieb Gahn i Falun att de för sina kopparhalter brutna mineraliseringarna i Kuså och Slättberg i Leksands socken innehöll nickel av praktisk betydelse. Det dröjde dock till år 1851 innan dessa nickelmineraliseringar kunde tillgodogöras i och med att Sägmyra nickelverk färdigställdes för ändamålet. Tillverkningen där bestod fram till år 1865 av kopparnickel, innehållande upp till 60 procent Ni och 34–37 procent Cu, men efter några års uppehåll och försäljning av gruvorna till ett tyskt bolag tillverkades åren 1874 till 1878 (då all produktion upphörde) en produkt benämnd nickelspeiss (speiss kallades de produkter som efter rostning och smältning av arsenidhaltig nickelmalm innehöll minst 20 procent nickel samt koppar, järn och arsenik). I Kuså bröts 3000 ton nickelmalm åren 1916–1917 och sammanlagt bröts i Kuså och Slättberg 35 384 ton malm med i genomsnitt 1,5 procent Ni till och med år 1917. En viss produktion ägde rum under andra världskriget varvid Boliden bröt 3 500 ton malm med 0,93 procent Ni, 1,02 procent Cu och 13 procent S i Kuså och drygt 2 000 ton malm bröts i Slättberg.

Den brutna malmen i Kuså var lokaliserad till kanten av ett smalt, differentierat intrusiv bestående av gabbrobergarter och hornbländiter med MgO-halter varierande mellan 14 procent och 19 procent. Cirka 15 000 ton mineralisering med samma halter som brutits beräknas finnas kvar med 2,6–2,8 procent nickel i sulfidfasen. Värdbergarten för mineraliseringen i Slättberg är en

Svenska
nickelfyndigheter



minst 1,6 km lång och 3–6 meter bred diabasgång av gabbrobergarter med MgO-halter varierande mellan 5 procent och 10 procent. Massiva sulfider finns huvudsakligen i en 1,2–4,5 meter tjock zon i den centrala delen av gången men lokalt även i kontakterna. Disseminerade sulfider är vanligt förekommande i diabasen. Förutom magnetkis, kopparkis och pentlandit förekommer finkornig pyrit, särskilt nära kontakterna till de massiva sulfiderna. I Slättberg finns kvar ca 600 000 ton mineralisering med 0,6 procent Ni, 0,6 procent Cu och 18–28 procent S. Nickelhalten i sulfidfasen är dock bara ca 1 procent.

Lainijaur

Fyndigheten, som ligger 13 km nordost om Malå i Västerbotten, bröts under andra världskriget av Boliden varvid 119 000 ton malm producerades, mer än i någon annan nickelfyndighet i Sverige, med 2,2 procent Ni, 0,93 procent Cu och 0,1 procent Co. Nickelhalten i sulfidfasen är ungefär 3,6 procent. Malmen förekom i en nordostligt strykande gång av gabbronorit som klipper igenom basen till en synklinal och fortsätter uppåt som flera vingformade lagergångar. En konkordant, konkavkonvex kropp, en fakolit, bildas högst upp i vilken kvartsgabbro och kvartsdiorit täcker gabbronoriten utan skarpa kontakter.

Malmerna är av tre typer: låghaltig dissemination i gabbronorit, massiv kontaktmalm och gångar av nickelarsenider. Kontaktmalmen fanns i basen till fakoliten, på båda sidor av gången. Gångarna av nickelarsenider har huvudsakligen påträffats i omvandlade sedimentära bergarter omedelbart under kontaktmalmen. Disseminerade sulfider i gabbronoriten innehåller vanligen 0,1–0,4 procent Ni och ca 3 procent Ni i sulfidfasen. Prospektering efter mer nickelmalm pågår för närvarande i närheten av Lainijaur.

Ni-Cu-fyndigheter associerade med ultramafiska bergarter

Sedan slutet på 1960-talet har nickelprospektering bedrivits i Sverige av flera aktörer, framför allt SGU och SGAB på uppdrag av Nämnden för Statens Gruvegendom (NSG), men också Boliden, Outokumpu, NAN m.fl. Vid SGUs och NSGs prospektering på 1970- och 1980-talen påträffades ett stort antal nickeluppslag i ultramafiska bergarter i framför allt Västerbotten, men också i Norrbotten och annorstädes, men endast ett tjugotal av dessa var av sådant intresse att de har undersökts närmare. Av dessa skall här omnämnas fyndigheterna Gårkälén, Lappvattnet, Mjövattnet, Njuggträskliden och Rörmyrberget, se kartan på s. 63.

Den först påträffade (hösten 1971) fyndigheten, Mjövattnet, bildar tillsammans med Lappvattnet, Rörmyrberget, Gårkälén och en rad ytterligare nickeluppslag en västsydvästlig nickelzon i Västerbotten, i norra delen av det stora sedimentära bäcken som omfattar centrala Norrland och fortsätter in i Finland. Från denna ”nickellinje” sträcker sig en zon mot nordväst till Norsjö i vilken ingår flera nickelförekomster, inklusive Njuggträskliden. Maniliden, undersökt av Outokumpu åren 1995–2001, är belägen i en annan nordvästlig zon väster om Piteå i södra Norrbotten. De med Ni-Cu-mineraliseringar associerade ultramafiterna utgörs av lagergångar, oftast som tabulära eller linsformade kroppar, upp till några hundra meter långa och några tiotal meter breda. De ursprungligen peridotitiska och pyroxenitiska ultramafiterna har veckats och omvandlats tillsammans med de gråvackor och pelitiska sediment som de intruderat varvid ultramafiterna omvandlats till serpentinit, metapyroxenit och amfibolbergarter medan sedimentbergarterna omvandlats till ådergnejser och migmatiter.

Mjövattnet

Små lagergångar av ultramafiska bergarter förekommer i två parallella zoner utmed den nordvästra sidan av en förkastning i isoklinalt veckade biotit-grafitgnejser och delvis grafit- och sulfidförande paragnejser samt migmatit. Amfiboliter och spridda kroppar av kvarts-fältspatgnejs ingår även i formationen av ofta ådriga gnejser. Bergarterna i lagergångarna utgörs av omvandlad peridotit, ofta med s.k. kråksparkstextur, och pikrit (pyroxenit). De är 45–60 meter långa och maximalt 10 meter breda. Otaliga pegmatitgångar klipper igenom alla ovannämnda bergarter. Flera mindre förkastningar är förknippade med den omfattande uppsprickningen av berggrunden runt nickel-mineraliseringen. Mineraliseringen utgörs av en 150 meter lång och 3–6 meter bred skiva innehållande 170 000 ton med 1,29 procent Ni, 0,19 procent Cu, 0,02 procent Co och 9,8 procent Ni i sulfidfasen då gränsvärdet är lagt vid 0,4 procent Ni + Cu/2. Största kända djupgåendet är 70 meter. I mineraliseringen ingår en bergartskropp av omvandlad peridotit med disseminerade sulfider och en 1,2 meter bred zon av massiva sulfider (innehållande 12,3 procent Ni) i den centrala kråksparksförande delen, men 75 procent av nickelkoncentrationen finns som disseminations- och fragmentmalm i gnejsen, förmodligen mobiliserad i en svaghetszon från peridotitkroppen. Sulfiderna utgörs framför allt av magnetkis, pentlandit och kopparkis.

Lappvattnet

En 620 meter lång och 1–20 meter bred Ni-Cu-mineralisering beräknas innehålla 1 miljon ton med 1,0 procent Ni, 0,2 procent Cu och 8,6 procent nickel i sulfidfasen med 0,4 procent Ni som gränsvärde. En tredjedel av mineraliseringen består av disseminationsmalm i ultramafiska bergarter och två tredjedelar av disseminations- och fragmentmalm i biotit-grafitgnejs och paragnejs. Paragnejsen är ställvis rik på grafit och sulfider, huvudsakligen magnetkis. Fragmentmalmen innehåller ca 4 procent nickel och är den dominerande malmtypen sett till det totala nickeltonnaget.



Malmblock funnet vid Lappvattnet; en viktig indikation på att det finns en nickelmineralisering där.
Foto: Christer Åkerman.

Förekomsten är lokaliserad till en tektonisk svaghetszon i riktning ostnordost, konkordant med sidobergets gnejsighet och stupande ca 70 grader mot söder. Två linsformade kroppar av omvandlad pyroxenit och framför allt peridotit, ofta med kråksparkstextur, utgör mineraliseringens västra del. Den större linsen är 90 meter lång, 120 meter djup och maximalt 20 meter bred. Peridotit och mineralisering fältstupar 20–30 grader mot öster vilket förklarar att känt djupgående varierar från 40 meter i den västra delen till 210 meter i den östra delen. Alla bergarter klipps och breccieras av pegmatitiska gångar, som då de breccierar en mineraliserad ultramafit kan vara associerade med massiva sulfider.

Åren 1978–1982 lät NSG sänka ett schakt till 120 meters nivå varifrån en ort drevs utmed malmen för en gruvundersökning. Anrikningsundersökningar av malmen gjordes och djupare nivåer undersöktes genom borrhning. Tekniska problem orsakade av kraftig vattenföring i de tektoniskt söndertrasade hängväggs- och liggväggskontakterna till malmen och de negativa resultaten från de kompletterande borrhningarna under jord gjorde att gruvundersökningen avslutades och schaktet vattenfylldes. Lappvattnet har under senare år ytterligare undersökts av ett par bolag men resultaten av dessa arbeten har inte lett till någon bearbetningskoncession.

Rörmyrberget

Den övervägande ultramafiska intrusionen vid Rörmyrberget är en differentierad, multipel lagergång, 1,7 km lång och upp till 320 meter bred enligt de borrhningar som utfördes av SGU och NSG åren 1979–1983. Nickelmineraliseringar har påträffats utmed hela ultramafitens längd men endast de i västra halvan av intrusionen har haft bredd och halter av intresse för fortsatta undersökningar. 11 separata Ni-Cu-mineraliseringar urskiljdes, varierande i bredd mellan 3,3 meter och 34,0 meter och i längd mellan 50 meter och 300 meter. De tio största mineraliseringarna har vardera tonnage mellan 0,1 och 1,2 miljoner ton och halter mellan 0,48 procent och 1 procent nickel. Det sammanlagda tonnaget beräknat med 0,4 procent Ni som gränsvärde är 4,2 miljoner ton med 0,61 procent Ni, 0,06 procent Cu och 16,1 procent nickel i sulfidfasen. Räknat på ett gränsvärde av 0,8 procent Ni blev det sammanlagda tonnaget 0,664 miljoner ton med 1,08 procent Ni, 0,08 procent Cu och 17,5 procent nickel i sulfidfasen. Ni-Cu-sulfiderna uppträder oftast som fattiga disseminationer i serpentinit, metapyroxenit och metaperidotit på olika nivåer i intrusionen, från berggrundsytan ner till 420 meters nivå. Ungefär hälften av det totala tonnaget påträffas i serpentinrika bergarter i vilka nickelhalterna i sulfidfasen är extremt höga, >20 procent. Den andra hälften av tonnaget har mera normala halter av nickel i sulfidfasen, 7,5–11 procent. I ett par av de mineraliserade kropparna förekommer lokalt goda mineraliseringar, t.ex. 9,7 meter med 2,14 procent Ni och 10,0 meter med 1,63 procent Ni.

Den ultramafiska intrusionen stryker i ost-väst och är i stort konkordant med de omgivande paragnejsernas huvudstrukturer. Bergarterna har veckats tillsammans i åtminstone två faser att döma av intrusionens konfiguration och strukturer i sidoberget. En tidig isoklinal veckning har ägt rum längs en ost-västlig axel och en senare, mer öppen tvärveckning har skett kring nord-sydliga axlar. Ultramafitens stupning är nära horisontell i den nordliga, ytnära delen men blir gradvis brantare mot söder i de djupare delarna. Mafiska bergarter förekommer endast underordnat i den mineraliserade huvudintrusionen men 400 meter norr därom utgör gabbro huvudbergart i två små intrusioner som innehåller sulfider vilka dock är fattiga på nickel och koppar. Kråksparkstextur förekommer i metaperidotit men är inte så vanligt som i Mjövattnet och Lappvattnet. Några av Ni-Cu-mineraliseringarna förefaller stupa brant mot söder, med ett diskordant uppträdande gentemot den ultramafiska värdbergarten, indikerande mobilisering av sulfider från serpentinrika bergarter till svaghetszoner. Sidobergets paragnejser och migmatiter är vanligen granatförande medan grafit och sulfider förekommer mera sparsamt. Amfiboliter förekommer underordnat som mestadels

bandade inlagringar i ådrade gnejser.

Vid Outokumpus arbeten i området på 1990-talet gjordes bl.a. kompletterande borrhningar och mineralogiska studier samt utvärderingar av olika analyser. Det befanns att intrusionen i Rörmyrberget är rytmiskt lagrad vilket visas av alternerande ortopyroxenitiska och peridotitiska lager och uppträdandet av sulfidförande zoner. Intrusionen består huvudsakligen av ortopyroxenkumulat men åtminstone två lager av olivinkumulat förekommer i den centrala delen av tvärprofilerna. Vid studier av internstrukturen hos förekomsten har åtminstone sju rytmiska enheter identifierats som består av olivinkumulat, ortopyroxenkumulat och plagioklas-ortopyroxenkumulat. Flertalet av de rytmiska enheterna är ofullständiga och huvudsakligen pyroxenitiska. Sju olika Ni-Cu-mineraliseringar identifierades och utvärderades, men tillgångarna ansågs för små för att motivera fortsatt undersökning. Malmberäkningarna visade på en förekomst av 0,7 miljoner ton med 0,76 procent nickel. Två borrhål gick igenom mineralisering vid 600 meters djup där ultramafiten är ca 400 meter tjock.

Gårkålen

En handfull små hällar och lokala block av delvis Ni-Cu-mineraliserade ultramafiska bergarter upptäcktes inom ett ca 2 km² stort område i Gårkålen vid prospekteringsarbeten där 1979–1980. De ultramafiska kropparna förekommer som små konkordanta linser i isoklinalt veckad paragnejser med ostnordostlig strykning och stupande ca 70° mot söder. Den omväxlande grafitförande och grafitfattiga paragnejser har ställvis inlagringar av vulkaniska bergarter, såväl basiska i form av amfiboliter som felsiska. Två mineraliserade ultramafiska kroppar åtskiljda av 10 meter gnejs avtäcktes genom grävningsarbeten. De består av omvandlade peridotit-pyroxenitkumulat, delvis med ”ägg” av såväl sulfider som serpentiniserad olivin. Sådana sulfidkoncentrationer innehåller 1,8–2,8 procent Ni, 0,17–1,7 procent Cu och 3,1–4,4 procent nickel i sulfidfasen men är smala. Den vanligaste mineraliseringen är en fattig dissemination med 0,35 procent Ni, 0,15 procent Cu och 4,2 procent nickel i sulfidfasen. Den västra, större kroppen, 90 meter lång och upp till 20 meter bred, kantas av en 2–8 dm bred brecciamineralisering längs den norra kontakten. Diamantborrning visade att den vertikala utbredningen av mineraliseringen bara var 15–20 meter varför tonnaget blev litet, 35 000 ton med 0,4 procent Ni, 0,18 procent Cu och 3,9 procent nickel i sulfidfasen.

Vid Outokumpus arbeten i området under 1990-talet upptäcktes flera nya, men små intrusioner. Den största av dem, som är 250 meter × 100 meter i ytan, uppvisar kråksparkstextur i liggväggskontakten och intill en klotperidotit. Tjockleken hos den ultramafiska kroppen är 75–100 meter och mineraliseringen är fattig, men utvecklingen mot djupet är inte känd.

Njugträskliden (Risleden)

Ett dussintal små ultramafiska lagergångar uppträder konkordant i sidoberget av isoklinalt veckade paragnejser strykande nordväst–sydost och stupande 65–85 grader mot nordost. Gnejsen är mer eller mindre grafit- och sulfidförande, ibland grafitrik. Zonen med ultramafiska bergarter kan följas 5 km i strykningsriktningen från Njugträskliden mot såväl nordväst som sydost. Ni-Cu-mineraliseringar förekommer i fyra linser och skivor av metapyroxenit, ofta med serpentinrika bergarter i kärnan och amfibolrika bergarter i de marginella delarna. De högsta nickelhalterna påträffas i regel i serpentinit. Den sydöstligaste kroppen är helt mineraliserad och mineraliseringen fortsätter in i skarn och amfiboliter tolkade som mycket omvandlade eller hybrida bergarter. Kråksparkstextur förekommer i de två mittersta kropparna. Upp till en halv meter breda mineraliseringar förekommer i pegmatiter utanför de ultramafiska kropparna, antingen som breccia eller som sliror och ådror.

Två par Ni-Cu-mineraliserade ultramafiska kroppar belägna en kilometer från varandra i strykningens riktningen undersöktes genom grävningar och borrhning 1979–1980 och 1982. De norra kropparna ligger 100 meter från varandra i strykningens riktningen, är 70–100 meter långa och 20–30 meter breda. De södra kropparna ligger parallellt 100 meter från varandra, är 270 meter långa och 1–15 meter breda. Med 0,4 procent Ni som gränsvärde bildar mineraliseringarna 3–7 (maximalt 13) meter breda skivor, vanligen 30–70 meter djupa, men i den sydöstligaste kroppen 135 meter djup. Totalt beräknas de fyra kropparna innehålla 575 000 ton med 0,71 procent Ni, 0,26 procent Cu och 4,6 procent nickel i sulfidfasen. Den sydöstligaste mineraliseringen är den största och rikaste samt innehåller även ädelmetaller, som i en sektion omfattande 43,1 meter uppgår till 1,5 ppm platina och 1,06 ppm palladium.

Maniliden

Sedan upptäckten år 1995 av block med sulfidmineraliserade, ultramafiska bergarter innehållande upp till 1,5 procent nickel har Outokumpu prospekterat i Manilidenområdet fram till år 2001. Borrhning har avgränsat en ultramafisk kropp, eventuellt flera kroppar, som är åtminstone 500 meter lång i riktning nordnordväst till nordväst och upp till 100 meter bred. Den ultramafiska kroppen är tabulär till formen, stupar mot väster och består huvudsakligen av serpentinperidotit till metaperidotit. Den klipps lokalt av yngre pegmatiter. Sidoberget består i stort av glimmergnejser med varierande mängder av grafit och sulfider. De är paragnejser, omvandlade genom metamorfos från gråvackor och pelitiska sediment. De ultramafiska kropparna av serpentinit och pyroxenit i området tycks ligga ganska flackt och är därför svåra att skilja från de ovanpåliggande sulfid- och grafitförande sedimentära bergarterna genom geofysiska metoder.

Nickelmalmspotentialen undersöktes genom borrhning i den centrala delen av förekomsten, men de påträffade sulfidmineraliseringarna i ultramafiska bergarter var smala och fattiga på nickel. De bästa mineraliseringarna var 7,45 meter med 0,41 procent Ni och 2,9 meter med 0,65 procent Ni. Magnetkis, pentlandit och kopparkis förekommer som droppar och interstitiella disseminationer.

4.7 Produktionsteknik

Sulfidmalmer

Eftersom sulfidiska nickelmalmer vanligtvis förekommer som kroppar som sträcker sig relativt djup ner i berggrunden sker den mesta brytningen av sådana malmer under jord med vanliga brytningsmetoder. I några fall förekommer sådana malmer på sådant sätt att brytning av åtminstone de övre delarna kan ske i dagbrott. Exempelvis i Norilsk sker brytning av en fyndighet i dagbrott medan resterande malmer bryts under jord. Eftersom malmen förekommer i hårt berg borrar och sprängs malmen loss på vanligt sätt.

Malmen krossas, mals och anrikas med vanlig flotationsteknik så att en slig erhålls. Denna håller vanligen 10 till 26 procent nickel, vilket innebär att den mängd material som skall behandlas vidare för att renframställa metallen reduceras till ca 10 procent av den brutna malmen. Sligen kan därför transporteras långa sträckor utan att äventyra lönsamheten. Som exempel kan nämnas att OMG (förut Outokumpu) i Finland importerar nickelslig från det inre av Västaustralien till sitt smältverk i Harjavalta på finska västkusten.

Vid smältverket sker först rostning följt av smältning då en skärsten, som är en nickelsulfid, erhålls. Om kroppar finns med rostat skärsten ytterligare för att få kopparn i en form som kan lakas med svavelsyra. Ur lösningen kan kroppar fällas ut elektrolytiskt medan återstoden av skärstenen

reduceras med kolpulver eller kolmonoxid. Nickel bildar då flyktigt nickeltetrakarbonyl ur vilken fritt nickel kan erhållas (Lange-Mondprocessen). Nicklet kan gjutas till anoder för vidare rening via elektrolys till katodnickel, eller fällas ut som fint metallpulver.

Framställning av skärsten sker numera på många håll med den av Outokumpu utvecklade Flash Smeltingtekniken. Torkad slig blåses via brännare in i ugnen tillsammans med luft eller syrgas och eventuella tillsatsmedel så att sligkornen smälts i det närmaste momentant. De smälta dropparna faller mot botten där smältan i form av ett övre skikt med slagg och ett undre med skärsten finns. Dessa tappas efter hand.

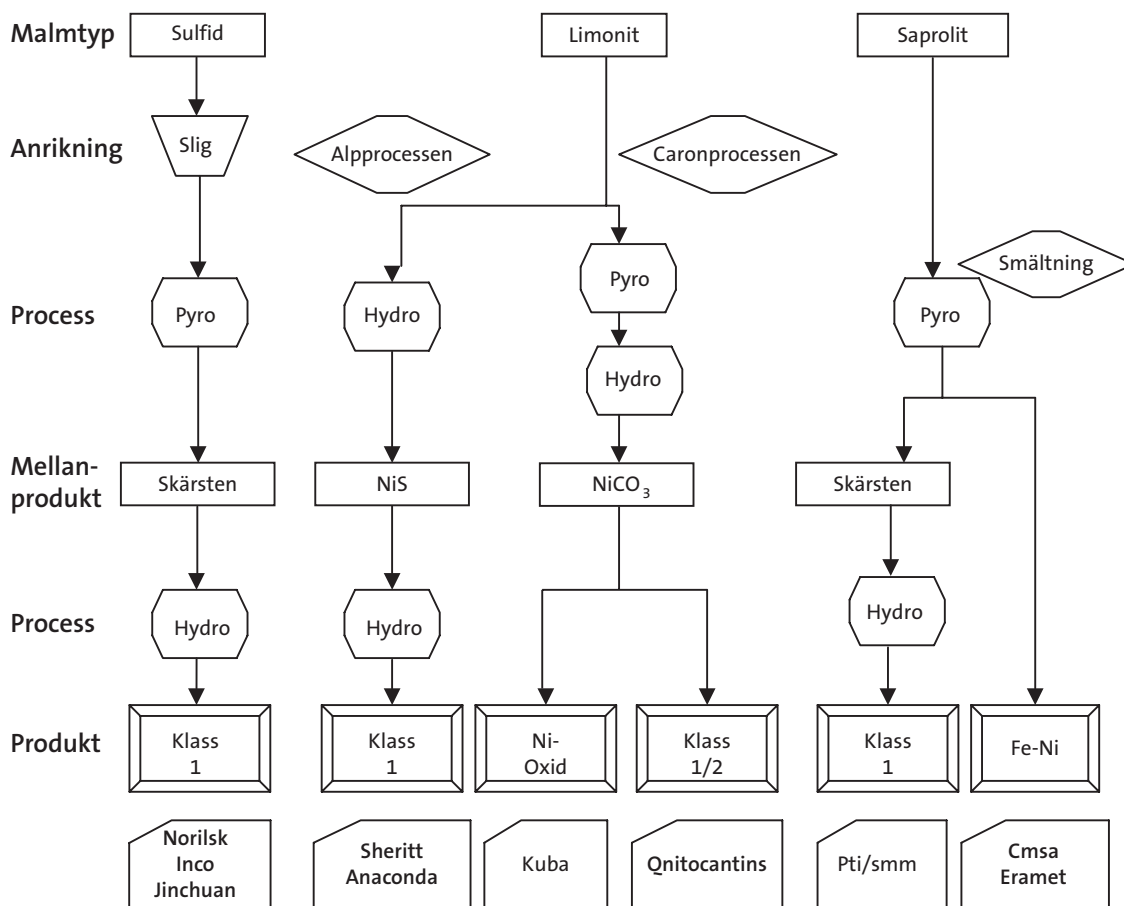


Gjutning av nickelanoder i Norilsk. Foto: MMC Norilsk Nickel.

Lateritiska malmer

Lateritmalmerna är grunda och består av vittrat berg. Dessa malmer bryts därför i dagbrott och eftersom de utgörs av lösa massor behövs ingen sprängning utan de kan grävas loss med vanliga grävmaskiner och hjullastare och lastas på truckar som kör malmen till utvinningsanläggningarna, som av ekonomiska skäl bör finnas ganska nära gruvan.

Nickelmalmer och produktionsprocesser



Den fortsatta processen efter brytningen beror på karaktären av malmen. Eftersom det inte sker någon väsentlig reducering av materialet innan det behandlas innebär det att anläggningarna måste ta emot mycket stora mängder material i förhållande till den produkt som slutligen produceras.

Smältprocesser är mest lämpade för malm som är av saprolittyp. Dessa innehåller mindre mängd järn och kobolt än limonitmalmerna. Vid smältningen erhålls ferronickel eller skärsten. Malmen torkas först och kalcineras sedan i en roterugn och smälts därpå i en elektrisk ugn med tillsats av kol. Om skärsten skall framställas tillsätts svavel i roterugnen. Produkten raffinerar och renas ytterligare för att få den slutliga produkten.

Caronprocessen

Caronprocessen kan användas för limonitiska nickelmalmer eller en blandning av limonit- och saprolitmalmerna. Malmen torkas först och nickel reduceras selektivt i en ugn (tillsammans med kobolt och något järn) vid 700 grader. Metallerna lakas sedan med ammoniak. Metoden är energintensiv och det byggs knappast några nya anläggningar av denna typ. Befintliga anläggningar används dock fortfarande.

APL-processen

Malmer som är huvudsakligen limonitiska kan behandlas med syralakning under tryck (acid pressure leaching, APL, high pressure acid leaching, HPAL). Lakningen sker i trycksatta kärl (autokla-

ver) vid temperaturer mellan 245 och 270 grader. Därpå sker en separering av de fasta partiklarna ur lösningen som sedan kan renas med olika metoder. I nyare anläggningar sker det oftast med vätske-vätskeextraktion (VVX eller på engelska *solvent extraction*, SX). Produkter är elektronickel, nickeloxid eller nickelbriketter. Vid vissa anläggningar tillverkas mellanprodukter (blandade sulfider eller blandade hydroxider) som raffinerar på annan plats.

Utvecklingsarbete förekommer inom detta område för att finna nya processer som är anpassade för olika typer av lateritmalm. Bland annat pågår försök med lakning i atmosfärstryck i kärl eller i högar, med syra eller klorid.

Nickelprodukter

Nickel saluförs i huvudsakligen i tre olika kategorier: raffinerad nickel eller nickel klass I, charge nickel eller nickel klass II samt kemikalier.

Exempel på produkter:

Raffinerad nickel (klass I)

- Elektrolytisk nickel (hela och klippta katoder)
- Pellets och briketter
- Pulver

Chargenickel (klass II)

- Ferronickel
- Nickeloxider och oxidsinter för smältning
- Andra nickelföreningar

Kemikalier

- Nickeloxid
- Nickelsulfat
- Nickelklorid
- Nickelkarbonat
- Nickelacetat
- Nickelhydroxid
- Andra salter och kemikalier

Alla dessa kategorier ingår i det som redovisas som primär nickelproduktion.

4.8 Företag och företagsstruktur

Inom nickelproduktion finns relativt få aktörer. De flesta större företagen är starkt vertikalt integrerade och har hela processen från gruva till färdig metallprodukt. Bidragande till det låga antalet företag är delvis sammanslagningar mellan företag. De mest uppmärksammade ägde rum under 2006 då Kanadas två stora nickelföretag Inco och Falconbridge, efter ett misslyckat försök att gå samman i ett gemensamt företag, själva blev uppköpta. Inco köptes av det brasilianska CVRD och Falconbridge av det schweiziska Xstrata. På gruvsidan finns dock fortfarande ett antal smärre företag. Det kan tänkas att sådana kan komma att öka i framtiden med tanke på att mycket av prospekteringen numera sker hos små prospekteringsföretag. Å andra sidan är sådana företag intressanta för uppköp av de större företagen.

De största nickelproducerande företagen i världen

De största nickelproducerande företagen i världen finns sammanställda nedan. Många av företagen har kommit ur nationella företag, men genom sammanslagningar har de i allt högre grad fått karaktären av internationella företag.

Norilsk Nickel
CVRD Inco
BHP Billiton
Xstrata Nickel (fd. Falconbridge)
Jinchuan
Eramet
Sumitomo
Cubanickel
Murrin Murrin JV
Sherritt
Larco

Norilsk har gruvor i Norilskområdet på Tajmyrhalvön i Sibirien och på Kolahalvön nära gränsen till Norge och Finland. Smältverk finns i Norilsk och på Kolahalvön i staden Nickel och Monchegorsk där det även finns raffinaderi, samt numera även i Finland i Harjavalta sedan företaget köpt denna anläggning av OMG.

CVRD Inco har gruvor på en mängd platser i världen, men främst i Kanada (i Sudbury i Ontario, Thompson, Manitoba samt Voisy's Bay i Labrador). Företaget har också gruvor i Soroako i Indonesien med verk som tillverkar skärsten som exporteras till Japan där företaget har smältverk och raffinaderi. Smältverk och raffinaderi finns också i Sudbury och Thompson i Ontario, i Clydach i Wales. Inco är också delägare i reduktionsanläggningar i Korea och Taiwan som gör nickel av importerad oxidisinter. Företaget har en anläggning för vidareförädling av produkter i Kina.

Företaget planerar att starta en ny gruva Goro i Nya Kaledonien med smältverk. Två lateritfyndigheter i Brasilien, Vermelho och Onça Puma, kommer att brytas inom kort. De kommer att ha smältverk och producera ferronickel.

BHP Billiton har gruvor i Leinster och Mt Keith i Västaustralien som företaget tog över då det köpte Western Mining Corporation för några år sedan. Innan dess hade företaget ett raffinaderi och lakverk i Townsville i Queensland som huvudsakligen köper lateritmalm från Nya Kaledonien, Filippinerna och Indonesien. I Cerro Matoso i Colombia äger företaget en lateritmalmsgruva och ett ferronickelverk. En gruva är under konstruktion i Ravensthorpe (laterit) i södra delen av Västaustralien.

Xstrata Nickel har gruvor i Kanada (i Sudbury och Montcalm, Ontario och Raglan i norra Quebec). Företaget har ett smältverk i Sudbury och ett raffinaderi i Kristiansand i Norge samt en lateritfyndighet i Donano i Dominikanska Republiken där ferronickel framställs. Företaget planerar också att öppna en gruva, Koniombo, på Nya Kaledonien med lateritmalmsgruva och ferronickelverk. Dessutom har företaget en fyndighet av sulfidnickel i Kabanga i Tanzania, som kan komma att öppnas inom ett antal år.

Jinchuan är det största nickelföretaget i Kina. Företaget är byggt omkring de två gruvorna i Jinchuan som ligger i Gobiöknen i Gansuprovinsen och är vertikalt integrerat så att det finns anrikningsverk, smältverk och raffinaderier på samma ställe.

Franska Eramet har lateritgruvor i Nya Kaledonien med ett verk i Doniombo som framställer ferronickel och skärsten. Skärsten sänds till Sandouville i Frankrike där den raffinerar till katodnickel.

Sumitomo i Japan producerar nickelmetall ur skärsten från Australien och Indonesien samt blandad sulfid från Filippinerna.

Cubanicke har en gruva i Punta Gorda intill Sherritts hälftenägda gruva i Moa. I det integrerade lakverket framställs nickeloxidsinter och pulver. Även i Nicaro finns en likadan anläggning.

Murrin Murrin JV ägs till 60 procent av australiska Minara Resources och till 40 procent av schweiziska Glencore International AG. Företaget har en lateritnickelfyndighet, Murrin Murrin, i Västaustralien i närheten av Leonora, norr om Kalgoorlie. Gruvan bryts i dagbrott och malmen lakas i autoklaver. Från 2007 kommer även höglakning att användas.

Sherrit International äger hälften av gruvan i Moa på Kuba. Det är en lateritmalm som lakas på plats så att en sulfidisk mellanprodukt erhålls. Den fraktas med båt och järnväg till Sherritts smältverk i Fort Saskatchewan i Alberta i Kanada.

Larco är ett grekiskt företag som utvunnit nickel ur lateritfyndigheter under en lång period av år. Ett ferronickelverk finns i Larymna. Kapaciteten är 25 000 ton per år.

DE STÖRSTA FÖRETAGENS PRODUKTION AV NICKEL (tusen ton)

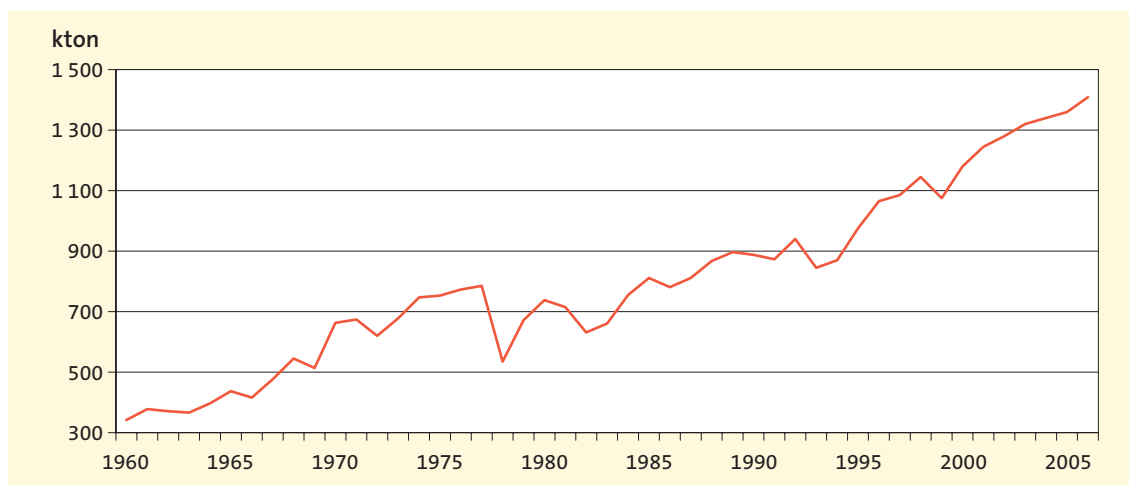
Norilsk	244
CVRD Inco	226
BHP Billiton	140
Xstrata Nickel	110
Jinchuan	101
Eramet	60
Cubanique	41

I ovanstående tabell har produktionen av nickel år 2006 hos de största företagen sammanställts.

4.9 Utbud

Gruvproduktionen i världen har i stort sett varit växande under de senaste 45 åren. Mellan 1960 och 1977 ökade gruvproduktionen av nickel med i genomsnitt 25 500 ton per år. Från 1977 fram till 2006 har ökningen varit över 32 000 ton per år.

VÄRLDENS GRUVPRODUKTION AV NICKEL



Avvikelser från trendlinjen har skett under 1993–94 och 1999. Den första nedgången under 1993 berodde huvudsakligen på att många av företagen minskade sin produktion för att priserna var så låga att många företag gick med förlust. Bidragande till låga priser var också att mycket nickel kom ut på marknaden i väst från de tidigare Sovjetstaterna som genom försäljning av nickel skaffade sig västvaluta.

Under de senaste åren har gruvproduktionen ökat väsentligt bl.a. till följd av ett kraftigt ökat behov av nickel i Sydostasien, särskilt i Kina. Produktionen av nickel i världen uppgick 2006 till 1 478 tusen ton, vilket framgår av tabell.

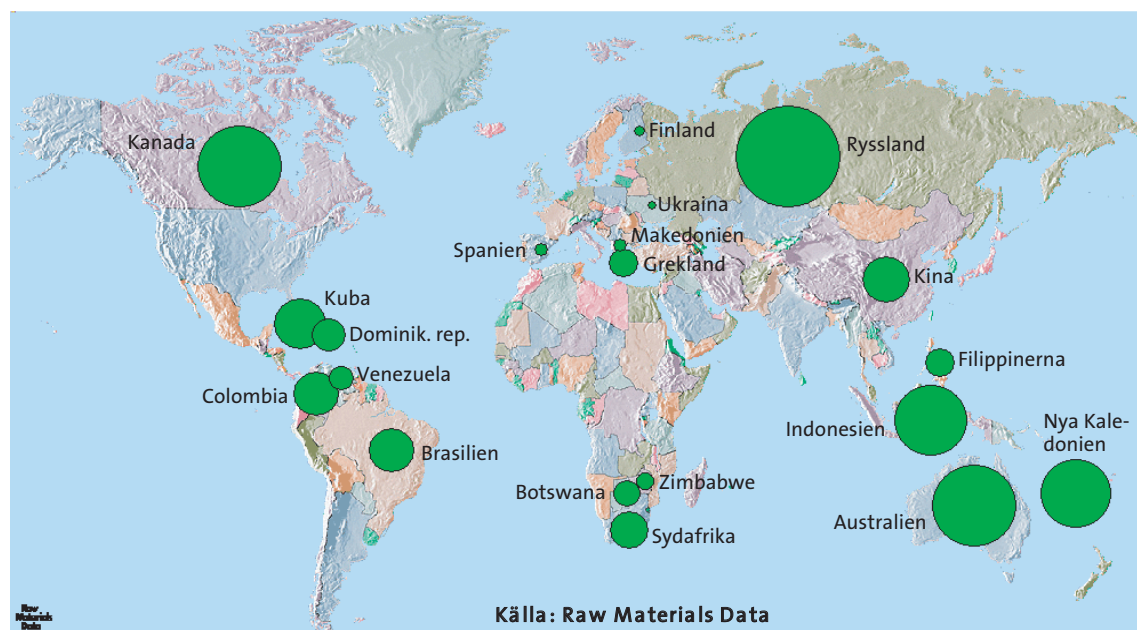
GRUVPRODUKTION AV NICKEL I VÄRLDEN (tusen ton nickelinnehåll)

	2004	2005	2006
Ryssland	264,0	280,0	280,0
Australien	186,6	187,3	181,3
Kanada	186,5	198,4	232,1
Indonesien	142,7	150,0	159,0
Nya Kaledonien	118,3	112,0	100,7
Colombia	75,1	89,0	94,1
Kuba	78,0	77,4	78,7
Kina	63,0	59,8	69,4
Övriga	212,5	230,2	282,7
	1 326,7	1 384,1	1 478,0

Källa: INSG

Av tabellen framgår att nästan hälften av världens gruvproduktion av nickel sker i de tre länderna med störst produktion, nämligen Ryssland, Kanada och Australien. I de två förstnämnda bryts sulfidmalmer, medan lateritmalmer utvinns i Nya Kaledonien, Colombia och Kuba. I Australien förekommer brytning av båda malmtyperna.

Världsproduktionen av nickel 2005 fördelat på länder



Produktion av metall

Nickelmetall är i många fall framställd i andra länder än dem som står för gruvproduktionen. Det beror i några fall på låga energikostnader (exempelvis Norge) eller att företag har producerat nickel i gruvor, men inte längre har tillräcklig produktion (exempelvis Finland) eller att det behövs metall i landet och det finns mellanprodukter tillgängliga på marknaden som råvara för nickelproduktion (Japan). I många fall framställs dock nickel i samma länder som bryter malmen. Australien producerar mer från gruvorna än vad som tillverkas som metall. I själva verket exporterar Australien en hel del nickelslig och skärsten, men importerar även råvara från grannländerna.

PRODUKTION AV NICKEL I VÄRLDEN (tusen ton)

	2004	2005	2006
Ryssland	262,8	270,0	273,3
Japan	169,5	165,5	151,3
Kanada	151,5	139,7	153,7
Australien	123,3	127,1	119,6
Kina	72,6	98,0	136,0
Norge	71,4	84,9	81,0
Colombia	48,8	52,8	51,3
Nya Kaledonien	43,0	46,7	48,6
Sydafrika	41,4	42,4	41,2
Finland	49,6	40,8	48,1
Övriga	218,2	225,7	284,3
	1 252,1	1 293,2	1 349,0

Ungefär 20 000 ton skrot används årligen vid tillverkning av primärt nickel. Det är ungefär 1,5 procent. Resterande del kommer från gruvproducerat material. (Se vidare under 4.11.)

4.10 Efterfrågan

Nickel används i hög utsträckning i olika legeringar där rostritt stål dominerar. Slutanvändningen, dvs. de sektorer där föremål framställda av dessa legeringar används visar på en stor bredd i användningen. Stora slutanvändare finns inom industrier som sysslar med elektronik, kemi, livsmedel, biltillverkning och energi. Inom dessa sektorer är andelen mellan 10 och 20 procent av den totala. I mindre grad finns slutanvändning inom arkitektur, byggande och vattenförsörjning.

Användningen av primärnickel i världen uppgick till ca 160 000 ton 1950. Den ökade sedan med i genomsnitt 6,7 procent per år till 1973. Därpå var utvecklingen betydligt beskedligare med en ökning på i genomsnitt endast 1,4 procent per år till 1993. Under perioden 1993 till 2005 var ökningen 3,9 procent och mellan 2005 och 2006 var ökningen 11,8 procent. De senaste årens användning i världen framgår av följande tabell.

NICKELANVÄNDNING (konsumtion, tusen ton)

	2004	2005	2006
Kina	150,0	188,5	243,0
Japan	192,5	172,9	185,5
USA	128,6	135,4	150,8
Sydkorea	103,2	100,0	96,0
Tyskland	99,6	99,4	114,0
Taiwan	85,0	74,0	84,0
Finland	53,0	50,0	53,0
Italien	61,9	60,0	65,0
Spanien	45,0	45,0	49,7
Belgien	40,7	44,5	52,8
Sverige	36,0	34,5	37,0
Storbritannien	33,3	32,8	30,8
Sydafrika	44,0	30,5	45,0
Övriga	173,1	175,4	181,8
	1 245,9	1 243,2	1 388,4

Källa: INSG

Det är särskilt värt att notera att Kina är det land vars ökning är störst och landet har under 2006 gått om Japan som det land i världen som använder mest primärnickel. Ökningen från 2005 till 2006 var 28,9 procent och användningen uppgick till 243 000 ton nickel. Det är också värt att notera att Kina hade en stor ökning från 2004 till 2005 från 150 000 ton till 188 500 ton medan världen totalt minskade sin användning med 2 700 ton. Ökningen i Kina kompenseras av minskad användning i andra länder. Under 2006 har de flesta av de länder som minskade under 2005 åter ökat sin användning av nickel. Det är särskilt tydligt i USA och Tyskland där användningen är större under 2006 än under 2004. Även Japan och Taiwan ökade betydligt, men nådde inte upp till 2004 års värden.

PRODUKTION AV ROSTFRITT STÅL (tusen ton)

	2005	2006
EU - 15	8 231	9 245
Varav:		
Tyskland	1 592	1 724
Italien	1 606	1 832
Spanien	1 127	1 255
Finland	1 124	1 306
Belgien	1 032	1 522
Sverige	639	684
Japan	3 983	4 073
USA	2 248	2 460
Brasilien	450	491
Taiwan	1 514	1 724
Korea	2 292	2 278
Kina	3 160	5 299
Indien	1 549	1 700
Övriga	865	1 090
Totalt	24 292	28 359

Källa: INSG /ISSF

I Sverige är det främst tre företag som använder nickel i sina produkter i första ledets användning. Dessa är Outokumpu som tillverkar rostfritt stål i Avesta, Sandvik som tillverkar rostfritt stål och nickellegeringar i Sandviken och legeringar för elektriska motstånd vid Kanthal i Hallstahammar samt Höganäs som legerar vissa järnpulver med bl.a. nickel. Störst torde användningen vara i Avesta som tillverkar olika kvaliteter av rostfritt stål bl.a. duplexstål, som varmvalsas och i förekommande fall kallvalsas i Avesta. Avesta tillverkar även det rostfria stål som valsas i Degerfors, Kloster och Nyby av samma företag. Outokumpu tillverkar standardkvaliteterna av rostfritt stål i Torneå i Finland.

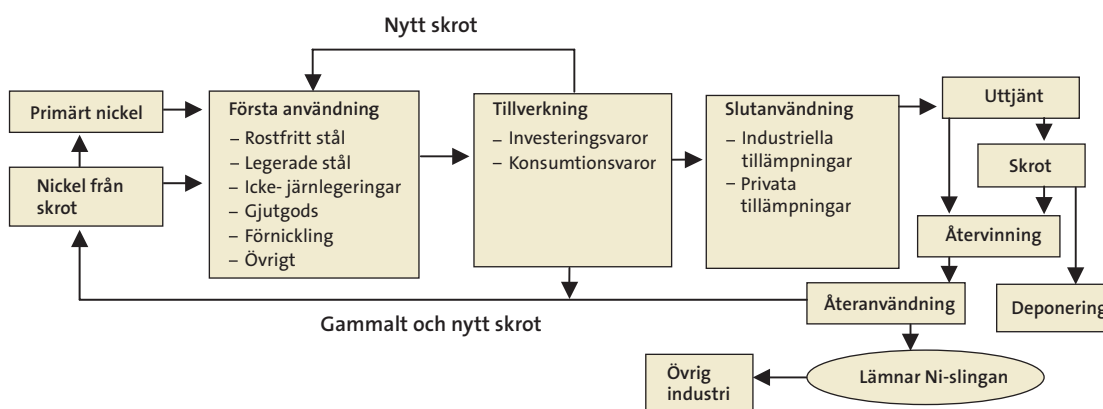
Produktionen av rostfritt stål har ökat kraftigt från 2005 till 2006. Det är särskilt Kina som står för en markant ökning med inte mindre än 68 procent. Det torde medföra att Kina kommer att kunna ha kapacitet att åtminstone under vissa år exportera rostfritt, och därmed konkurrera bl.a. med stålverken i Europa.

Den svenska produktionen av rostfritt stål var ca 60 000 ton år 1950. Den ökade sedan till 1974 då den nådde över 500 000 ton – för att under perioden fram till 1991 ligga under 500 000 ton per år. Under perioden 1977–1983 var den mellan 300 000 och 400 000 ton per år. 1984–1991 låg produktionen mellan 400 000 och 500 000 ton per år. Därpå har priset stigit till över 800 000 ton under 2000. Det har fallit något därefter och ligger under 2006 på 684 000 ton.

Återanvändning

Ungefär 1,5 procent av tillfört nickel vid tillverkning av primärt nickel kommer från skrot. Detta illustreras i följande figur av den pil som går från boxen ”Nickel från skrot” till boxen ”Primärt nickel”. Det är endast mycket rent nickelskrot som kan användas på detta sätt, främst katalysatorer av nickel. I övrigt sker den största återanvändningen i det efterföljande ledet vid tillverkning i första ledet och i synnerhet då det gäller rostfritt stål. Rostfritt stål är material som kan användas länge, vilket medför att det tar lång tid innan en produkt blir uttjänt och kan skrotas. Det skrot som blir tillgängligt varje år för återutnyttjande speglar därför produktionen för många år sedan. Och därför kan det inte frigöras mer skrot än vad som motsvarar produktionen för kanske 20–30 år sedan. På samma sätt kan dagens produktion att ge upphov till skrot om några tiotal år.

NICKELANVÄNDNING OCH ÅTERANVÄNDNING



I figuren illustreras hur och var skrot genereras. Den översta slingan med nytt skrot är sådant som uppstår vid tillverkning av föremål där skrotet är väl definierat och kan hållas åtskilt från övrigt skrot. Sådant väldefinierat skrot är särskilt användbart vid tillverkning av legerade stål som kräver särskild kontroll på det använda materialet. Den nedre slingan med både nytt och gammalt skrot används i första hand för tillverkning av rostfritt stål. I figuren finns också en väg ut ur omloppet där visst material går till övrig industri. Det kan vara låglegerade stål med låg nickelhalt som när det skrotas återanvänds i vanligt stålskrot och därför går till produktion av kolstål.

De mängder det kan röra sig om då det gäller återanvändning har kartlagts av INSG.

VÄSTVÄRLDENS TOTALA NICKELANVÄNDNING I FÖRSTA LEDET (tusen ton nickelnehåll) (avser 2005)

	Primärt	Skrot	Totalt
Rostfritt stål	745	655	1 400
Övriga legerade stål	63	12	75
Icke-järnmetallprodukter	125	25	150
Gjutgods	50	15	65
Förnickling	134	1	135
Övriga användningar	125	5	130
Totalt	1 242	713	1 955

Källa: NSG

Som framgår av tabellen är det i rostfritt stål som den största användningen av skrot sker där nära hälften kan vara skrot medan mycket litet kan användas till förnickling. I övriga legerade stål är skrotandelen liksom för icke-järnmetallprodukter 16–17 procent. Kravet på väldefinierat skrot gör att det kan vara svårt att finna mera som är användbart. I gjutgods är det en fjärdedel som tillförs i form av skrot.

4.11 Handel

I den följande tabellen har nettoströmmarna av primärt nickel i världen sammanställts. Detta är en grov indelning som endast visar handeln mellan världsdelarna. Amerika redovisas här som hela kontinenten inklusive Nord-, Mellan- och Sydamerika.

NICKELSTRÖMMARNA I VÄRLDEN (avser primärt nickel)

Afrika är nettoexportör av nickel	(23 500 ton)
Amerika är nettoexportör	(137 500 ton)
Asien är nettoimportör	(319 700 ton)
Europa är nettoexportör	(36 400 ton)
Oceanien är nettoexportör	(171 800 ton)

Amerika är exportör på grund av Kanadas stora produktion. Europa är nettoexportör på grund av att Ryssland räknas till Europa och även för att både Xstrata nickel (f.d. Falconbridge) och CVRD Inco har raffinaderier i Europa. Europa är därför den största tillverkaren av nickel men är också den näst största användaren av nickel med omkring 450 000 ton årligen.

Då det gäller handeln mellan enskilda länder visas den för några av de mera framträdande länderna i tabellerna som följer.

DE STÖRSTA EXPORTERANDE LÄNDERNA AV RAFFINERAD NICKEL (klass I) 2005 (tusen ton)

Ryssland	244,5*
Kanada	128,7
Norge	84,1
Australien	86,4

* avser 2004 Källa INSG

DE STÖRSTA IMPORTERANDE LÄNDERNA AV RAFFINERAD NICKEL (klass I) 2005 (tusen ton)

USA	116,6
Kina	94,0
Korea	42,6
Tyskland	89,6
Japan	59,7
Taiwan	33,5
Italien	38,0

Norges export av nickel beror på att Xstrata nickel har ett nickelraffinaderi i Norge där importerad skärsten raffinerats till nickel.

Det är kanske förvånande att Kina importerar mindre mängd nickel än vad USA gör, men det hänger samman med att Kina dessutom importerar både nickelmalm, ferronickel och ett tackjärn som innehåller en del nickel.

Sveriges handel

Sveriges import av ferronickel uppgick år 2005 till 7 431 ton, varav 6 012 ton kom från Grekland och 1 094 ton från Dominikanska Republiken. Sverige importerade 26 910 ton olegerat nickel under 2005, varav 9 576 ton från Ryssland, 7 339 ton från Finland, 6 608 ton från Norge och 3 073 ton från Storbritannien. Användningen av primärt nickel i Sverige beräknas år 2004 ha uppgått till 36 050 ton.

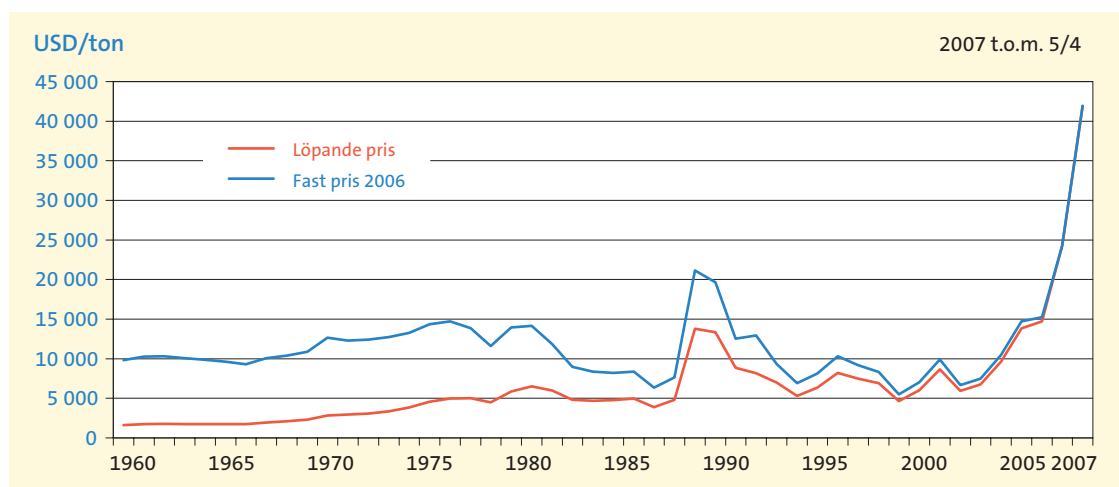
Sverige importerade 117 300 ton rostfritt skrot år 2005 och exporterade under samma tid 34 600 ton. Nettoimporten blir således 82 700 ton. Importen kom främst från Tyskland, Danmark och Ryssland. Under samma period importerade Sverige 4 600 ton nickelskrot, främst från Tyskland.

4.12 Priser och lager

Priset på nickel sätts vid London Metal Exchange, LME. LME håller också metallen i lager som fysiskt finns på olika håll i världen. Det finns därutöver lager hos producenter och konsumenter. Tidigare har även strategiska lager funnits i vissa länder. Dessa har dock i stort sett avvecklats i de flesta länderna.

Prisutvecklingen sedan 1960 framgår av den följande figuren både i löpande pris och i fast pris vid 2006 års nivå.

NICKELPRISETS UTVECKLING 1960–2007 (ÅRSMEDELVÄRDEN)



Nickelindustrin dominerades under 1960-talet och tidigare av få aktörer, men efter hand började nya företag dyka upp i Australien, Filippinerna, Indonesien m.fl. De fem största företagen stod 1960 för ca 90 procent av nickelproduktionen. År 1980 hade detta sjunkit till ca 60 procent. Detta ledde till att systemet med producentpriser luckrades upp och 1979 infördes nickelpriset på LME.

Från 1980 började nickelpriset i fast penningvärde falla, beroende bl.a. på överutbud från nya producenter och på 1990-talet till följd av att nickel strömmade ut på marknaden från f.d. sovjetblocket. Producenterna mötte detta med rationaliseringar och detta ledde bara till ännu lägre priser och låg lönsamhet. Rullande energipriser under 1980- och 1990-talen hjälpte företagen att öka produktiviteten. (I genomsnitt 20–25 procent av kostnaden går till energi i nickelframställning.)

Sedan 2001 visar dock nickelmarknaden en annorlunda bild. Efterfrågan ökade med Kinas kraftiga ökning av produktion av rostfritt stål. Samtidigt gick industrin bra i Europa, Nordamerika och Japan. Följden var att nickelindustrin hade svårt att svara upp mot den ökade efterfrågan, eftersom det inte fanns någon beredskap att öka produktionen. Lagren minskade efter hand och var under första halvan av 2005 kritiskt låga. Det var under denna period som efterfrågan på rostfritt stål sjönk kraftigt. Med ökande priser och begränsade leveranser började substitution för nickel att tillämpas. Det är först på senare år som företagen åter börjat investera. Det gäller bättre teknik för ökat utbyte, nya fyndigheter och teknik för att tillvarata nicklet ur dem samt ökning av produktionen i befintliga anläggningar. Det sker också en ökning i prospektering efter nya fyndigheter. En del av den häftiga prisuppgången som ägt rum de senaste åren har åstadkommit av fonder som investerat i råvaror. Då det gäller nickel finns det en fysisk marknad bakom dessa investeringar.

Nu när efterfrågan ökar och producenterna positionerar sig för att möta denna i framtiden har det skett en del ändringar. Energipriserna ökar och det finns få kända sulfidmalmer att bryta. Fokus måste i allt högre grad riktas mot lateritmalmer. Dessa är mera energikrävande och det är svårare att finna bra teknik för att utvinna nicklet ur dem. Dessutom är lateritprojekt oftast mycket mer kapitalkrävande i inledningsfasen och det kan krävas ganska mycket teknikutveckling innan den bästa processen för utvinning av nicklet erhålls.

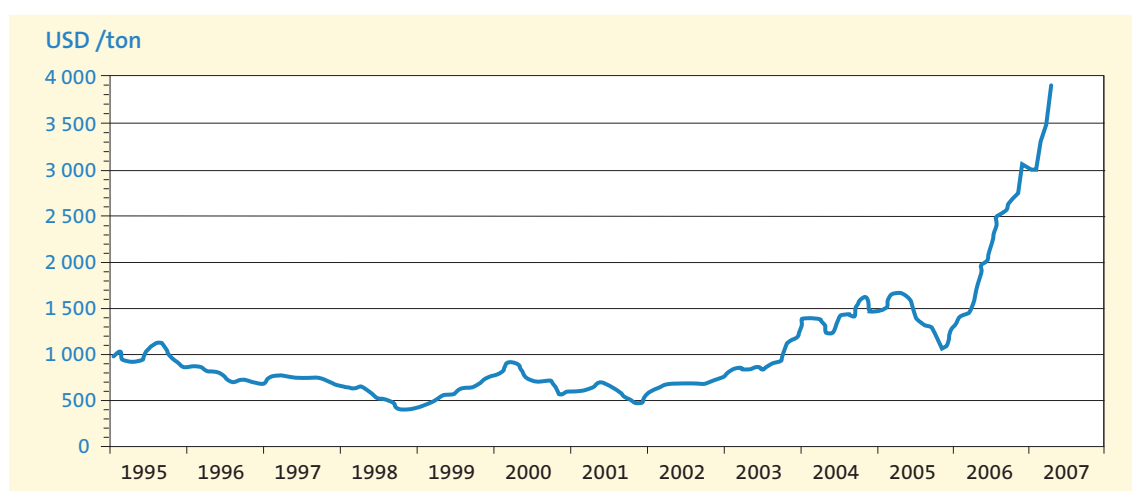
Rostfritt stål har ett pris som består av två komponenter. Dels ett baspris som varje tillverkare sätter själv och dels ett legeringstillägg, som är ett extra pris som beror på vilka legeringsämnen som finns i en viss stålsort och hur priserna utvecklas för dessa ämnen. För rostfritt stål är det i första hand priset på nickel, ferrokrom och molybden som är sådana legeringsämnen som kommer i

fråga. Därutöver påverkas priset av kostnaden för järnskrot som används i tillverkningen. Eftersom priset på legeringsämnen och då i synnerhet nickel har stigit kraftigt under senare år har priset i allt högre grad påverkats av legeringstillägget, som under 2006 var nästan lika stort som baspriset.

PRIS PÅ KALLVALSAT ROSTFRITT (18/8) STÅL I FORM AV TUNNPLÅT. USD PER TON

	2002	2003	2004	2005	2006
Baspris	1 326	1 579	1 771	1 461	1 847
Legeringstillägg	295	448	1 029	1 173	1 684
Totalt pris	1 621	2 027	2 800	2 634	3 531

PRISUTVECKLING PÅ ROSTFRITT SKROT (18/8 – STÅL)



Priset på det rostfria skrotet har legat i intervallet 500–1 000 USD per ton fram till 2002. När efterfrågan på rostfritt stål ökar ökar också priset, men även efterfrågan på nickel och därmed nickelpriiset. Med ökad produktion av rostfritt ökar också efterfrågan på rostfritt skrot. Men när efterfrågan på skrot ökar och det blir svårt att öka tillförseln i den grad som krävs av efterfrågan kommer även priset på skrot att öka. Det genomsnittliga priset på rostfritt skrot i Europa ökade från 1 478 USD per ton under 2005 till 2 221 USD per ton under 2006. Därefter har priset stigit och är nu nära 4 000 USD per år.

4.13 Marknadsbalans

Skillnaden mellan produktion och användning (konsumtion) utgör marknadsbalansen. En positiv marknadsbalans erhålls då det produceras mer av ett ämne än det används. Överskottet hanteras genom att lägga det i lager. På motsvarande sätt erhålls en negativ marknadsbalans då det används mer än vad som produceras. I sådana fall får balansen tas från lager. Det är ett av skälen till att det är viktigt att veta något om lagerhållningen.

MARKNADSBALANS (tusen ton)

	Lager		Primär produktion	Användning	Differens
	vid producenter	vid LME			
1997	87,9	66,5	1 017,6	1 016,4	+1,2
1998	93,1	66,0	1 041,7	1 009,2	+32,5
1999	83,6	47,3	1 023,5	1 081,6	-58,1
2000	90,0	9,7	1 082,5	1 122,6	-40,1
2001	90,7	19,2	1 160,0	1 103,8	+56,2
2002	84,5	22,0	1 180,2	1 174,8	+5,4
2003	88,7	24,7	1 201,2	1 228,1	-26,9
2004	91,1	20,9	1 252,1	1 245,9	+6,2
2005	97,8	36,0	1 293,2	1 243,2	+50,0
2006	91,7	6,6	1 349,0	1 388,4	-34,4

Källa: INSG

Vissa år har det varit svårt för producenter att tillfredsställa efterfrågan. Under sådana år tas nickel från lager som finns både hos LME och producenterna. Det finns säkert lager hos företag som använder nickel, men det finns ingen statistik som visar hur mycket det är. Producentlagret vid utgången av 2006 utgör knappt en månads användning och nicklet vid LME ändrar inte bilden – det är fortfarande mindre än en månads användning i dessa lager sammantagna. Marknadsbalansen var positiv under 2005, vilket beror på att den rostfria marknaden under 2005 tappade mark till följd av det höga nickelpriset och kunder använde egna lager så gott det gick. I början på 2006 hade kunderna så låga lager att de tvingades köpa nickel på nytt, då till ett stigande pris. Under 2006 har efterfrågan på rostfritt stål varit mycket kraftig, vilket delvis bidrar till underskottet i balansen för 2006. Underskottet, 34 400 ton motsvarar knappt en och en halv veckas förbrukning. Det kan även vara värt att påpeka att en rad händelser i produktionsledet gav en reduktion med uppskattningsvis 40 00 ton.

4.14 Utvecklingstendenser

Användningen av nickel har ökat väsentligt under senare år. Ökningen hänger starkt samman med användningen av nickel i rostfritt stål och i synnerhet den kraftiga uppgången i Kina, som under 2006 utgjorde 68 procent. Där har tillverkningskapaciteten för rostfritt stål ökat dramatiskt under senare år under trycket av stigande efterfrågan på den inhemska marknaden. Under 2006 har kapacitetsutbyggnaden åtminstone tidvis varit större än efterfrågeutvecklingen, vilket gett utrymme för export av rostfritt stål. Exporten medför att andra tillverkare går miste om i stort sett motsvarande kvantiteter, vilket antas drabba europeiska och amerikanska verk i första hand. Möjligen kan den kinesiska ökningen ge upphov till minskning eller mindre ökning i resten av världen på sikt. Det är i varje fall tydligt att nickelefterfrågan ökar starkast i Kina och betydligt mindre i resten av världen. I skuggan av Kina ökar även den industriella aktiviteten i Indien. Fortfarande finns det en del hinder för att det skall ske lika explosionsartat som i Kina.

Det höga pristillägget för nickel på rostfritt stål kommer sannolikt att få många användare att vända det austenitiska stålet ryggen och i stället använda ferritiskt rostfritt stål, som inte innehåller nickel.

Hittills har produktionen av nickel i stora drag motsvarat efterfrågan, vilket framgår av efterfrågebalansen. Det krävs dock förberedelser för att starta upp nya gruvor och verk. Dessutom har prospekteringen inte varit alltför lyckosam då det gäller större nickelfyndigheter. De rådande höga priserna har dock gett stöd för en väsentlig ökning i prospektering och det torde därför komma fram nya fyndigheter inom en tioårsperiod, som följd av detta. Marknaden är dock känslig för

signaler om störningar i produktion eller distribution och reagerar med plötsliga prisökningar på befarade störningar. Den prisbild och prisnivå som råder under våren 2007 (närmare 50 000 USD per ton) borde rimligtvis ändras så att priset faller tillbaka något, troligen inte så långt som till nivåerna som rådde 2004 (ca 14 000 USD per ton), men kanske omkring 15 000–25 000 USD per ton. En svårbedömd faktor i prisbilden är i vilken grad investerande fonder kommer att kunna delta i handeln med metaller och påverka priset. Tendensen är uppåtgående i detta avseende.

PRISER PÅ VISSA VALUTOR, OLJA OCH ÄDELMETALLER VECKA 16 2006 -- VECKA 15 2007 (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
2006	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
	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
	20	7,32	9,37	13,79	6,62	69,53	3 199	684,80	161 067	13,1680	3 097	1309,20	307 943	370,80	87 211	5 860	1 333 233
	21	7,29	9,32	13,64	6,51	70,17	3 218	650,50	152 505	12,6200	2 959	1290,80	302 623	346,90	81 329	6 185	1 402 496
	22	7,22	9,26	13,52	6,43	70,91	3 212	640,00	148 202	12,4500	2 883	1263,00	292 469	348,00	80 583	5 781	1 294 917
	23	7,24	9,22	13,41	6,37	71,32	3 241	623,31	144 794	11,7320	2 725	1227,40	285 124	340,90	79 178	5 360	1 204 055
	24	7,34	9,26	13,56	6,39	68,85	3 178	581,39	137 208	10,3280	2 437	1151,80	271 828	298,00	70 326	4 330	988 366
	25	7,34	9,23	13,50	6,36	69,05	3 185	575,34	135 689	10,1880	2 403	1165,20	274 793	304,20	71 740	4 815	1 098 051
	26	7,33	9,23	13,36	6,33	71,90	3 313	591,55	139 325	10,4160	2 453	1194,60	281 370	313,00	73 730	4 925	1 122 145
	27	7,19	9,19	13,24	6,26	74,26	3 357	625,09	144 455	11,3560	2 624	1232,20	284 761	323,20	74 691	4 740	1 059 512
	28	7,23	9,18	13,29	6,28	75,49	3 431	643,90	149 607	11,4660	2 664	1241,80	288 515	324,70	75 440	4 550	1 022 463
	29	7,34	9,24	13,50	6,28	74,33	3 433	643,14	151 846	11,0240	2 603	1223,70	288 914	312,80	73 853	4 618	1 054 543
	30	7,30	9,24	13,53	6,28	74,06	3 400	622,97	146 216	11,0420	2 592	1217,80	285 848	312,25	73 292	4 616	1 047 968
	31	7,21	9,21	13,51	6,29	76,01	3 447	644,16	149 332	11,7620	2 727	1237,00	286 773	318,50	73 836	4 650	1 042 674
	32	7,16	9,18	13,62	6,22	76,66	3 450	646,70	148 792	12,3100	2 832	1244,40	286 311	320,80	73 809	4 650	1 034 793
	33	7,19	9,20	13,60	6,20	73,09	3 307	623,85	144 310	12,0380	2 784	1227,40	283 915	327,40	75 723	4 650	1 040 360
	34	7,17	9,20	13,56	6,17	72,80	3 285	624,17	143 970	12,3680	2 853	1228,20	283 293	341,80	78 842	4 650	1 037 396
	35	7,23	9,27	13,74	6,17	70,27	3 194	618,93	143 840	12,4275	2 888	1233,00	286 555	339,25	78 845	4 650	1 045 234
	36	7,30	9,32	13,76	6,26	68,17	3 129	626,48	147 013	12,8890	3 025	1251,60	293 715	341,70	80 181	4 685	1 063 497
	37	7,29	9,24	13,66	6,19	64,22	2 944	585,14	137 132	11,2300	2 632	1186,70	278 111	319,00	74 758	4 857	1 100 934
	38	7,25	9,23	13,71	6,18	61,69	2 813	582,40	135 785	10,9840	2 561	1147,80	267 604	311,80	72 694	4 919	1 109 257
	39	7,31	9,28	13,78	6,23	61,63	2 834	594,35	139 706	11,3900	2 677	1136,80	267 210	315,40	74 136	4 807	1 092 853
	40	7,34	9,31	13,81	6,22	60,81	2 808	578,10	136 481	11,1430	2 631	1106,00	261 111	302,10	71 322	4 800	1 096 085
	41	7,39	9,27	13,73	6,18	60,39	2 807	575,97	136 854	11,2770	2 679	1073,40	255 042	304,80	72 423	4 886	1 122 885
	42	7,36	9,24	13,78	6,20	60,55	2 804	594,59	140 779	11,7860	2 790	1083,20	256 472	323,60	76 617	5 008	1 146 846
	43	7,31	9,21	13,74	6,15	60,59	2 784	586,32	137 739	11,8100	2 774	1068,40	250 999	318,40	74 803	5 014	1 139 373
	44	7,22	9,19	13,75	6,15	59,67	2 708	613,97	142 453	12,3200	2 858	1113,20	258 285	322,40	74 804	4 872	1 093 356
	45	7,14	9,13	13,60	6,06	61,31	2 753	625,92	143 680	12,6710	2 908	1189,10	272 940	329,70	75 681	4 900	1 087 924
	46	7,08	9,07	13,40	6,00	59,73	2 661	622,70	141 812	12,8180	2 919	1177,40	268 138	319,40	72 740	4 896	1 078 447
	47	7,02	9,08	13,42	6,00	59,65	2 634	630,31	142 995	13,0790	2 953	1222,40	276 124	325,00	73 377	4 860	1 061 317
	48	6,87	9,06	13,42	5,92	62,86	2 714	641,59	141 627	13,6210	3 007	1166,20	257 450	324,60	71 655	4 866	1 038 951
	49	6,79	9,04	13,38	5,90	63,44	2 711	638,61	139 518	13,8570	3 027	1132,80	247 483	328,10	71 681	5 040	1 065 004
	50	6,86	9,04	13,46	5,84	62,38	2 692	625,98	138 109	13,7730	3 039	1108,00	244 458	327,20	72 190	5 186	1 106 729
	51	6,85	9,01	13,42	5,79	62,61	2 698	619,60	136 593	12,6500	2 787	1115,75	245 970	323,25	71 262	5 775	1 230 227
	52	6,87	9,04	13,45	5,78	60,79	2 621	630,25	139 193	12,8667	2 841	1121,00	247 577	323,75	71 501	5 583	1 192 309
2007	1	6,89	9,05	13,43	5,78	58,44	2 530	630,14	139 483	12,8100	2 836	1129,75	250 107	338,00	74 835	5 550	1 188 450
	2	7,03	9,11	13,64	5,87	54,75	2 420	611,85	138 268	12,3720	2 796	1132,80	256 004	330,10	74 596	5 710	1 248 167
	3	7,03	9,09	13,82	5,81	52,61	2 325	628,91	142 069	12,7670	2 884	1147,20	259 150	334,40	75 541	5 735	1 253 012
	4	7,01	9,09	13,82	5,77	54,53	2 403	644,17	145 158	13,1510	2 963	1168,60	263 333	347,10	78 216	5 780	1 259 795
	5	6,98	9,05	13,70	5,75	56,88	2 497	649,27	145 706	13,4000	3 007	1171,80	263 277	337,20	75 675	5 905	1 281 784
	6	7,02	9,11	13,76	5,81	59,04	2 608	655,38	147 982	13,5940	3 069	1185,80	263 390	339,20	76 593	5 930	1 295 027
	7	7,03	9,18	13,70	5,81	58,03	2 565	666,13	150 530	13,8820	3 137	1201,40	263 463	339,20	76 650	5 955	1 301 563
	8	7,07	9,28	13,81	5,86	59,39	2 641	670,97	152 507	14,0400	3 191	1218,80	277 026	342,60	77 872	5 985	1 315 741
	9	7,02	9,27	13,76	5,91	62,04	2 740	669,69	151 194	14,2400	3 215	1231,20	277 962	350,05	79 032	5 960	1 301 488
	10	7,08	9,29	13,64	6,07	62,27	2 771	646,60	147 093	12,9180	2 939	1187,80	270 209	346,00	78 710	5 980	1 315 796
	11	7,03	9,28	13,59	6,00	60,92	2 694	648,70	146 643	12,9020	2 917	1211,80	273 935	349,50	79 008	6 025	1 317 358
	12	6,98	9,30	13,67	5,94	61,44	2 697	658,40	147 790	13,2970	2 985	1231,40	276 411	352,40	79 103	6 075	1 318 931
	13	7,00	9,32	13,74	5,94	66,15	2 912	663,30	149 274	13,3300	3 000	1241,40	279 374	352,35	79 296	6 200	1 349 549
	14	6,99	9,34	13,81	5,91	68,29	3 001	667,06	149 885	13,4113	3 013	1244,75	279 691	352,00	79 095	6 169	1 340 666
	15	6,89	9,27	13,62	5,78	67,99	2 950	678,65	150 281	13,8700	3 071	1265,50	280 234	365,63	80 962	6 369	1 364 029

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 OCH LAGERSTÄLLNING FÖR BASMETALLER VID LME VECKA 16 2006 -- VECKA 15 2007
(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
2006	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
	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
	20	8 249	60 344	109 225	1 181	8 636	102 940	3 486	25 500	248 965	2 890	21 143	769 190	20 839	152 444	22 018	8 837	64 642	13 106
	21	8 033	58 571	106 415	1 101	8 041	107 620	3 547	25 865	244 150	2 736	19 947	773 255	22 141	161 441	19 154	8 106	59 102	12 957
	22	8 063	58 062	109 775	1 041	7 497	111 375	3 751	27 015	237 956	2 657	19 132	771 994	22 567	162 528	17 931	8 134	58 580	12 785
	23	7 607	54 958	109 465	1 005	7 263	112 050	3 566	25 762	231 665	2 515	18 167	769 715	21 488	155 235	17 279	8 049	58 148	12 529
	24	6 952	51 023	106 250	955	7 008	113 535	3 123	22 921	230 855	2 449	17 974	769 555	19 414	142 486	16 343	7 801	57 257	12 301
	25	6 855	50 278	98 425	923	6 768	117 240	3 001	22 114	227 460	2 429	17 814	764 060	19 977	146 514	14 053	7 743	56 789	12 170
	26	7 120	52 148	93 720	947	6 936	113 205	3 068	22 473	221 000	2 474	18 120	760 955	21 456	157 166	10 860	7 876	57 693	11 996
	27	7 525	54 077	92 245	990	7 115	111 295	3 340	24 005	212 850	2 538	18 243	768 465	23 925	171 929	9 556	8 371	60 159	11 790
	28	8 016	57 919	93 110	1 105	7 983	109 125	3 516	25 402	203 810	2 561	18 503	746 625	28 183	203 647	7 964	8 748	63 209	11 506
	29	7 775	57 094	94 380	1 054	7 737	107 965	3 283	24 105	199 960	2 492	18 300	738 800	27 285	200 362	6 364	8 283	60 817	11 420
	30	7 499	54 736	97 940	1 048	7 647	105 405	3 209	23 424	191 255	2 460	17 956	721 080	26 746	195 271	4 974	8 225	60 040	11 245
	31	7 825	56 416	100 760	1 099	7 925	96 360	3 392	24 456	190 240	2 487	17 932	708 330	27 817	200 555	4 590	8 353	60 223	10 966
	32	7 897	56 510	105 190	1 173	8391	89 155	3 410	24 400	186 640	2 506	17 928	697 835	28 319	202 641	6 060	8 510	60 891	10 958
	33	7 595	54 642	115 165	1 184	8514	84 435	3 267	23 500	182 735	2 426	17 455	688 805	31 378	225 681	6 037	8 370	60 213	10 961
	34	7 600	54 519	123 495	1 195	8574	81 800	3 344	23 986	179 370	2 442	17 517	712 940	33 675	241 573	6 256	8 550	61 330	11 025
	35	7 528	54 410	125 275	1 223	8843	78 681	3 342	24 158	174 294	2 437	17 617	717 175	32 308	233 519	5 558	8 821	63 754	11 483
	36	7 851	57 304	127 495	1 302	9507	76 355	3 597	26 253	167 680	2 538	18 525	713 155	30 569	223 088	6 302	9 100	66 418	11 579
	37	7 513	54 755	121 590	1 311	9557	71 285	3 315	24 161	160 080	2 430	17 709	709 590	30 167	219 870	6 892	8 976	65 422	11 466
	38	7 448	54 004	122 435	1 370	9934	67 350	3 321	24 079	151 135	2 414	17 505	699 680	28 605	207 407	6 217	8 910	64 605	11 441
	39	7 595	55 522	120 990	1 396	10207	63 340	3 369	24 626	143 980	2 513	18 372	690 760	30 703	224 453	5 591	9 158	66 943	11 486
	40	7 414	54 434	115 835	1 437	10552	55 265	3 413	25 061	137 110	2 517	18 484	691 065	31 310	229 896	4 950	9 115	66 928	11 972
	41	7 485	55 309	113 950	1 519	11223	48 150	3 725	27 524	132 840	2 599	19 204	684 675	32 810	242 453	4 336	9 402	69 475	12 446
	42	7 644	56 289	111 150	1 544	11369	47 300	3 948	29 069	125 635	2 690	19 804	689 870	33 689	248 050	4 890	10 032	73 871	12 504
	43	7 501	54 803	122 330	1 578	11527	45 735	4 036	29 483	115 525	2 742	20 032	685 540	33 181	242 457	6 022	10 313	75 352	11 708
	44	7 320	52 819	135 205	1 671	12056	46 125	4 279	30 879	106 000	2 795	20 167	680 110	32 481	234 373	7 003	10 120	73 023	12 032
	45	7 247	51 738	144 605	1 745	12456	46 750	4 511	32 202	98 135	2 772	19 791	678 810	31 518	225 011	7 434	10 127	72 299	12 433
	46	6 821	48 311	152 645	1 524	10792	45 235	4 225	29 924	93 240	2 651	18 777	678 510	30 439	215 589	7 350	9 812	69 491	12 513
	47	6 918	48 576	158 765	1 566	10998	44 710	4 405	30 923	88 855	2 658	18 665	682 485	32 320	226 862	6 612	9 998	70 197	12 590
	48	6 961	47 790	156 580	1 639	11247	44 565	4 455	30 586	86 255	2 694	18 491	681 310	34 250	235 129	6 580	10 476	71 915	12 266
	49	6 910	46 948	162 130	1 761	11967	40 525	4 466	30 342	86 390	2 806	19 064	677 735	34 740	236 040	5 995	10 833	73 604	13 273
	50	6 763	46 406	170 735	1 750	12007	40 950	4 440	30 462	86 200	2 844	19 514	668 040	34 820	238 931	6 448	11 131	76 376	13 662
	51	6 490	44 464	175 800	1 669	11438	41 445	4 339	29 728	87 850	2 691	18 432	684 920	34 205	234 350	7 259	11 220	76 865	13 077
2006	52	6 343	43 554	180 617	1 718	11798	40 900	4 312	29 607	88 325	2 846	19 540	700 042	34 418	236 328	6 570	11 733	80 561	12 987
2007	1	5 835	40 163	192 794	1 699	11701	42 019	4 115	28 334	90 325	2 747	18 911	697 206	33 819	232 898	6 371	11 059	76 129	12 979
	2	5 673	39 872	195 075	1 623	11409	42 360	3 807	26 755	93 350	2 776	19 509	695 785	34 130	239 887	6 432	10 473	73 608	13 042
	3	5 585	39 237	197 340	1 611	11316	40 350	3 737	26 255	97 740	2 790	19 603	710 419	36 194	254 280	5 380	11 016	77 396	12 567
	4	5 451	38 208	199 340	1 711	11991	40 025	3 719	26 063	99 605	2 915	20 430	724 230	40 437	283 365	4 992	12 245	85 810	12 216
	5	5 587	38 991	213 450	1 709	11930	39 015	3 449	24 070	98 245	2 819	19 672	737 795	40 141	280 179	3 823	12 122	84 606	11 320
	6	5 319	37 355	214 740	1 619	11370	37 775	3 132	21 994	97 230	2 788	19 581	753 105	39 332	276 238	3 331	12 097	84 948	10 755
	7	5 655	39 741	214 670	1 753	12319	35 020	3 250	22 842	97 400	2 861	20 103	759 615	40 133	282 047	3 917	12 975	91 189	10 303
	8	5 824	41 172	210 860	1 886	13330	32 380	3 387	23 941	97 705	2 807	19 840	777 165	42 573	300 943	3 941	13 672	96 647	10 046
	9	6 130	43 043	207 955	1 948	13675	32 000	3 502	24 588	94 780	2 871	20 158	798 955	44 530	312 659	3 383	13 601	95 495	10 264
	10	6 051	42 810	204 625	1 864	13190	31 885	3 316	23 459	91 125	2 723	19 264	802 910	44 280	313 261	3 689	13 626	96 400	10 201
	11	6 330	44 498	197 805	1 910	13427	31 145	3 259	22 914	96 455	2 765	19 441	798 165	47 989	337 338	3 760	13 842	97 309	9 538
	12	6 734	47 009	188 630	1 947	13591	31 180	3 206	22 383	106 385	2 796	19 519	802 875	48 020	335 229	4 180	14 129	98 634	9 674
	13	6 819	47 729	179 845	1 919	13434	32 915	3 229	22 599	107 505	2 732	19 122	811 680	45 478	318 298	5 296	14 111	98 755	9 593
	14	7 242	50 608	180 025	1 989	13900	34 556	3 288	22 975	107 688	2 787	19 476	810 081	50 107	350 125	5 084	14 027	98 020	9 801
2007	15	7 875	54 232	175 488	2 035	14013	35 106	3 550	24 449	106 138	2 842	19 575	807 331	50 474	347 628	4 490	14 329	98 680	9 239

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)
ts	torrsubstans
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 (australiansiskt 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

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)	2006:2	Bergverksstatistik 2005
1995:1	Mineralmarknaden, mars 1995 (Tema Zirkonium)	2006:3	Grus, sand och krossberg. Produktion och tillgångar 2005
1995:2	Bergverksstatistik 1994	2006:4	Mineralmarknaden, dec 2006 (Tema Niob och tantal)
1995:3	Järnmalsmsrevy 1994	2007:1	Mineralmarknaden, april 2007 (Tema Nickel)
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:	Filialkontor:				Bergsstaten:	
Villavägen 18	Guldhedsgatan 5A	Kiliansgatan 10	Skolgatan 4	Box 16247	Varvsgatan 41	Slaggatan 13
Box 670	413 20 Göteborg	223 50 Lund	930 70 Malå	103 24 Stockholm	972 32 Luleå	791 71 Falun
751 28 Uppsala	031-708 26 50	046-31 17 70	0953-346 00	018-545 21 500	0920-23 79 00	023-255 05
018-17 90 00						



SGU

Sveriges geologiska undersökning
Geological Survey of Sweden

Box 670, 751 28 Uppsala
www.sgu.se

ISSN 0283-2038