



Rapporter och meddelanden nr 88

Diamanter **- en blivande bristvara ?**

Jan-Ola Larsson

SGU

Sveriges Geologiska Undersökning

Uppsala 1997

Rapporter och meddelanden nr 88

Diamanter

en blivande bristvara ?

Jan-Ola Larsson (PhD)

SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

Malå 1996

ISBN 91-7158-582-6

ISSN 0349-2176

Text och layout: Jan-Ola Larsson, SGU, Malå.

Illustrationer, figurer och tabeller är gjorda av Jan-Ola Larsson, SGU, Malå, med hjälp av presentationsprogrammet PowerPoint.

De flesta fotografierna i denna skrift är tagna av Karl-Erik Alnavik, SGU, Uppsala.

Särskilt tillstånd för publicering har erhållits från Ashton Mining, Australien för fotografierna nr 17, 18 och 19. De Beers, London har godkänt publicering av foto nr 15. Foto nr 12, 13, 14 samt 20 har godkänts av Yorkton Securities, London.

Omslagsbilden visar ett prov på naturliga diamanter från Argyle, Australien. Bilden publiceras med tillstånd från Yorkton Securities (Peter Miller), London, England.

© Sveriges Geologiska Undersökning

Tryck: Wikströms Tryckeri AB, Uppsala 1997

FÖRORD

I takt med det ökande intresset för diamanter både i Sverige och övriga världen känns det angeläget att kunna presentera en sammanställning av aktuell kunskap om diamanter alltifrån geologiskt uppträdande och diamantprospektering till produktion, handel och smyckemarknad. Rapporten bygger bl.a. på källmaterial främst från internationella gruvtidningar som publiceras i Australien, Kanada och England. Information har även erhållits via intervjuer med personer i nyckelställning. Informationsbidrag har hämtats ur de senaste årsredovisningarna från De Beers och Ashton Mining samt Yorkton Securities rapportering speciellt från de sibiriska diamanfälten. För prospektörer rekommenderas vidare studier i en specialutgåva av *Journal of Exploration Geochemistry*, 1995, Vol. 53.

Publiceringen sker inom ramen för programmen *Mineralinformation* samt *Mineralpolitiska utredningar*. Rapporten har till största delen utförts av Jan-Ola Larsson, programchef vid SGUs Mineralkontor i Malå.

Publikationen riktar sig främst till företag, organisationer, studerande och enskilda som har intresse av att få utökad kunskap om världens tillgångar och efterfrågan av diamanter. Översikten är ett led i SGUs bevakning av gruv- och mineralindustrin och utgör en del av informationsutbytet mellan SGU och dess omvärld.

Uppsala i oktober 1996

Olof Rydh
Generaldirektör

Åke Berg
Programchef

SGU
Program Mineralpolitiska utredningar

Innehållsförteckning

Inledning	5
Kort historik	6
Egenskaper	9
Mått och enheter	11
Diamantens olika former	12
Från rådiamant till juvel	13
Diamant som ädelsten och handelsråvara	15
Industridiamanter	18
Central Selling Organisation (CSO)	21
Diamantens geologi	25
Diamantprospektering	36
Produktion	45
Tillgångar och prospektering.....	53
Australien	53
Botswana	58
Sydafrika	59
Ryssland	63
Namibia	67
Övriga producentländer	67
Blivande diamantproducenter och nya prospekteringsområden	69
Kanada	69
USA	71
Finland	72
Sverige	73
Lager	76
Priser och marknad	77
Tillgångsprognos	84
Sammanfattning	85
Referenslista	89
Adresser och kontaktpersoner	90

1. Inledning

Intresset för diamanter och diamanprospektering har under senare år ökat lavinartat över hela världen. Dels ökar det allmänna kundintresset för diamanter, dels ökar gruvbolagen sina ansträngningar att hitta nya fyndigheter. Beloppen som investeras i diamanthandeln blir gigantiska. Så t.ex. spenderades totalt mer än tre miljarder kronor under 1994 av gruvbolag enbart i prospektering efter nya diamanfyndigheter. Resultaten av ansträngningarna låter heller inte vänta på sig. Ett ökat antal nyfynd har gjorts i områden och geologiska miljöer som tidigare betraktades med ointresse av diamanletare.

Det är främst upptäckten av nya, stora diamanfyndigheter i Kanada samt fynd av mycket stora enskilda diamanter i flera länder i södra Afrika, som tilldragit sig största uppmärksamhet. Även vi i norra Europa har fått känna av jakten efter nya diamanfyndigheter. Flera fynd har redan gjorts. Sedan slutet av 1980-talet har ett flertal diamanförande kimberliter lokaliserats i Finland. Nyligen hittade en guldvaskare en diaman i sedimentgrus i Karasjokksområdet i nordligaste Norge. Obekräftade tidningsrapporter under 1995 gör gällande att diamanter även hittats i nordligaste Sverige. Utvecklingen går mycket snabbt. Så sent som på 1980-talet betraktades seriös diamanprospektering i Sverige med stor skepsis.

En starkt bidragande orsak till det ökade diamanintresset i Sverige är införandet av den nya minerallagen 1992, vilken möjliggör att undersökningstillstånd kan utfärdas för diamanter. Dessförinnan var diamanter ett s.k. markägarmineral, vilket inte motiverade till stora investeringar i systematisk prospektering. Detta i kombination med andra förändringar i lagstiftningen och en öppen mineralpolitik, har medfört att Sverige har kommit i blickpunkten för de flesta av dagens stora internationella aktörer inom diamanprospektering. Genom SGU:s intensiva marknadsföring av de möjligheter som finns i Sverige har flera internationella gruvföretag från bl.a. Kanada, USA och Australien, snabbt uppfattat den nya situationen och påbörjat prospekteringsarbeten. Intresseområdena sträcker sig från Bergslagen i söder till Treiksröset i norr.

Varför detta stora intresse för diamanter runt om i världen, frågar man sig? Och varför just nu? Kan diamantruvor verkligen bli en realitet här i Skandinavien? Dessa frågor behandlas i denna publikation, som redovisar dagens kunskap om diamanter och diamanterens geologiska uppträdande samt beskriver aktuell produktion och handel. Som avslutning ges en kort marknadsöversikt.

2. Kort historik

De första diamanterna som människan nyttjat kom sannolikt från Indien. Handskrifter på sanskrit visar att diamanthandel bedrevs i Indien redan 300 f. Kr. Till största delen lär dessa diamanter ha kommit från Golconda-området, som ligger i närheten av staden Hyderabad. Efter att dessa vaskförekomster exploaterats i över 2 000 år flyttades omvärldens diamanntressen till Brasilien. Stora vaskförekomster påträffades år 1725 i Tejuca-området (Diamantina) längs Rio de Marinhos i nuvarande delstaten Minas Gerais. Det stora tillskottet på diamanter i Europa från dessa fyndigheter ledde snart till att världsmarknaden kraschade. Mellan 1730 och 1735 sjönk marknadspriset med 75 procent. Senare gjorda fynd av vaskförekomster i delstaterna Minas Gerais, Bahia och Mato Grosso medförde att Brasilien under ca 150 år (fram till fynden av diamanter i Sydafrika 1866) förblev världens huvudleverantör av diamanter.

De första diamanterna i fast berg hittades 1870 i Kimberley-området i Sydafrika på den plats där idag gruvan Jagersfontain är belägen. Moderbergarten döptes till kimberlit. I snabb följd upptäcktes flera klassiska diamanfyndigheter såsom Bultfontain, Dutoitspan, De Beers, Koffiefontain och Kimberley (Big Hole). De stora diamanfynden sammanföll med en allmän depression i Europa och ledde till ett nytt prisfall på slipade diamanter. Under perioden 1867 - 1878 sjönk priset 60 procent för en diamanter på 1 carat (1 carat = 0,2 gram).

Gruvbrytningen i Sydafrika var till en början mycket okontrollerad. Under 1880-talet lyckades dock Cecil Rhodes genom en serie listiga affärsmanövrer få kontroll över de viktigaste diamanterproducerande malmzonerna. År 1888 bildade han De Beers Consolidated Mines tillsammans med Charles Rudd och Barney Barnato. Namnet De Beers har därefter alltid varit förknippat med diamanter och diamanthandel. År 1890 bildade Rhodes "the London Diamond Syndicate" som kom att bli en förlöpare till dagens Central Selling Organisation (CSO).

Nya, större diamanterfynd såsom Premier-gruvan (1902) i Sydafrika samt i Namibia -tidigare Tyska Sydvästafrika- (1908), Angola (1912) och Sierra Leone (1930), medförde stor prispress på Diamantsyndikatet. För att hålla prisnivån stabil tvingades syndikatet att köpa upp diamanter i en omfattning som ansträngde dess ekonomiska resurser till det yttersta. Det var emellertid den stora depressionen i början på 1930-talet som blev mest kännbar för De Beers. Efterfrågan på diamanter sjönk dramatiskt till en bråkdel av nivån på 1920-talet. Diamanterproduktionen måste skäras ned vilket bl.a. ledde till att all gruvbrytning i Kimberley-gruvorna måste upphöra 1934.

År 1930 blev Sir Ernest Oppenheimer ordförande för De Beers. Genom skicklig affärsstrategi bildade han Central Selling Organisation (CSO), ett slags försäljningsorgan för diamanter för alla större producenter. CSO står helt under kontroll av De Beers. Skapandet av CSO har medfört en prisstabilitet på diamanter som bibehålls än idag. Allmänheten har därigenom fått förtroende för en lyxvara, som före 1930 var känd för vilda prisvariationer.

Under efterkrigstiden har nya, stora diamanterfyndigheter hittats i bl.a. Ryssland (1955), Botswana (1967) och Australien (1979). Trots det stora nytillskottet på diamanter har CSO lyckats hålla en fast prislinje. Priset på diamanter av framför allt högre kvalitet har inte sjunkit utan visat en stabil och positiv prisutveckling fram till idag. Några viktigare årtal i diamanternas historia är samlade i tabell 1.

NÅGRA ÅRTAL I DIAMANTERNAS HISTORIA

Forn tid	Diamanter hittades först i flodbäddar i Indien, där man beräknar att c:a 21 miljoner carat utvunnits fram till idag. Kohinoor och Hope diamanterna är välkända ex. från Indien. Diamantslipningsindustrin startades i Indien. I början användes hammare och mejsel. Facettytor slipades genom att gnida diamanter mot varandra. Tidiga diamantfynd gjordes bl.a. även i flodbäddar i Kina samt i ryska Uralbergen.
1400-talet	En belgisk diamantslipare uppfann "scaif", ett horisontellt sliphjul täckt med olja och diamantstof, som möjliggjorde en jämn slipning och polering av smyckediamanter. Diamantslipningsindustrin uppkom i Antwerpen, som försåg europeiska aristokratin med diamanter.
1725	Diamantrush i Brasilien där diamanter hittades i flera flodbäddar. Brasilien blir världens ledande diamantproducent. Detta leder till ett överutbud av diamanter i Europa och den första "kraschen" på diamantmarknaden. Diamanterna marknadsfördes av "the Diamond Syndicate" i London. Brasilianska "placers" eller alluviala förekomster beräknas ha levererat c:a 50 miljoner carat fram till 1950.
1866	Upptäcktes den första diamanten ("Eureka" - 21.75 ct) i Afrika nära Hopetown i Sydafrika i Orangeflodens grussediment. Det blev inledningen till den stora diamantrushen i Sydafrika.
1870	Upptäckten av de första diamanterna i fast klyft i 5 vertikala "pipor" i Kimberley i Sydafrika. F.o.m 1870 ledde den ökande mängden av små smyckediamanter att slipningsindustrin i Europa kraftigt utvidgades och samtidigt mekaniserades. Fram till 1990 har Sydafrika producerat c:a 450 miljoner carat av diamanter främst från nio kimberlitgruvor (30 % smyckekvalitet) samt mindre alluvialförekomster (60 % smyckekvalitet).
1886	Moderbergarten för diamantfyndigheterna i Kimberley döptes till "kimberlit" efter den brittiske statssekreteraren Lord Kimberley.
1888	Cecil Rhodes bildar bolaget De Beers. Han lyckades förvärva de mest betydelsefulla blocken i de tidiga grävningarna i Kimberley området och därigenom få kontroll över den största delen av diamantproduktionen. De Beers sammanslog sedan marknadsföringsintressena i London med produktionen i Sydafrika till ett bolag.
1905	Upptäckten av världens största diamant (Cullinan-diamanten - 3 106 carat) i Premier gruvan i Sydafrika.
1907	Diamanter hittas i Zaire (Belgiska Kongo). Totalt har fram till 1990 omkring 720 miljoner carat (6 % smyckediamanter) utvunnits i Zaire främst från flodbäddar samt en fyndighet i fast klyft.
1908	Rika diamantförekomster upptäcktes i havsstränderna utanför Namibia. Omkring 60 miljoner carat (95 % smyckekvalitet) har utvunnits fram till 1990. Under tidigt 1900-tal hittades diamanter i flera central- och västafrikanska floder. Bland dagens producentländer i dessa områden märks Angola, Ghana, Guinea och Elfenbenskusten.
1919	Matematikern Tolkowsky räknade fram "ideal proportionerna" för att optimera diamantens egenskaper i briljantslipningen. Idealproportionerna blev standard i diamanthandeln.
1930	Gruvmagnaten Sir E. Oppenheimer blev ordförande för De Beers. Oppenheimer bildade "the Diamond Corporation" samt "the Diamond Trading Company" i London. Bolagen utgör hömstenarna i CSO (Central Selling Organisation).
1953	ASEA i Sverige framställde de första konstgjorda industridiamanterna. General Electric, USA patenterade upptäckten 1955.
1956	De första ryska diamantförande kimberliterna upptäcktes i Yakutien i Sibirien. Fram till 1990 har uppskattningsvis 270 miljoner carat utvunnits från 6 kimberlitgruvor samt smärre alluvialförekomster. Ryska slipningsindustrin etableras omkring 1960.
1966	De Beers hittar den första av tre diamantgruvor i Botswana. Produktionsbolaget Debswana ägs till 50% av Botswanas regering och 50% av De Beers. 150 miljoner carat produceras fram till 1990. Israel bygger upp sin diamantslipning under 70-talet delvis med diamanter från Botswana.
1978	Upptäckten av Argyle-fyndigheten i Australien. Idag världens största producent av diamanter (42.8 miljoner carat 1994 men endast 5% smyckekvalitet). Indiens snabba tillväxt inom diamantslipningen beror till stor del på tillkomsten av Argyle-fyndigheten
1991	Första diamantförande kimberliten i Nordamerika hittas i Lac de Gras, NWT, Kanada vilket leder till en diamantjakt i Kanada större än tidigare guldrusher.
1992	Ny mineralagstiftning gör det möjligt att utfärda undersökningstillstånd för diamant i Sverige.
1994	Rikt diamantförande kimberliten hittas i Finland av Ashton Mining (delägare till Argyle). Första undersökningstillstånden för diamanter beviljas för Ashton Mining i norra Sverige.
1995	En diamant hittas i Karasjokks flodgrus i norra Norge. Obekräftade rykten om diamantfynd även i norra Sverige.

Tabell 1. Sammanställning över viktigare händelser och årtal i diamanternas historia.

DIAMANT, Kristallegenskaper:

- ◆ **Färg:** Färglös, gul, brun, rödaktig, svart, sällsynt: grön eller blå.
- ◆ **Mohs hårdhet:** 10. Kan bara repas av andra diamanter.
- ◆ **Täthet:** 3,47 - 3,55 g/cm³
- ◆ **Brott:** Mussligt till splittrigt. **Spaltning:** Fullkomlig
- ◆ **Kristallform:** Övervägande oktaeder, rombdodekaeder. **Kristallsystem:** Kubiskt
- ◆ **Kemisk sammansättning:** C, kristallint kol
- ◆ **Ljusbrytning:** 2,417 - 2,419. **Dispersion:** 0,044.
- ◆ **Dubbelbrytning:** Ingen. **Pleokroism:** Ingen
- ◆ **Absorptionsspektra:** Färglös - gul diam: 4780, 4650, 4510, 4350, 4230, 4155, 3900Å
Brun diam.: (5370), 5040, (4980)Å
- ◆ **Fluorescens:** Mycket olika. Färglösa och gula diam.: mest blå fluorescens.
Bruna och gröna diam.: ofta grön fluorescens.

SLIPADE DIAMANTER, Kvalitetsbeteckningar:**Klarhet (Clarity):**

<u>Internationell Standard</u>		<u>Svensk/Skandinavisk Standard</u>
FL	Flawless	Fri från inneslutningar, utan ytfel (luppen)
IF	Internally Flawless	Fri från inneslutningar (luppen)
VVS 1-2	Very, very small inclusions	Mycket, mycket små inneslutningar
VS 1-2	Very small inclusions	Mycket små inneslutningar
SI 1-2	Small inclusions	Små inneslutningar
P 1-3	Piqué	Tydliga inneslutningar

Färg (Colour):

R	River	Mycket sällsynt vit
TW	Top Wesselton	Sällsynt vit
W	Wesselton	Vit
TCR	Top Crystal	Vit med obetydlig färgtoning
CR	Crystal	Vit med färgtoning
TC	Top Cape	Lätt gulaktig
C	Cape	Gulaktig
LY	Light Yellow	Ljust gul
Y	Yellow	Gul, (endast färgtoning)
FC	Fancy Colours	Fantasifärger

Slipning (Cut):

Very good	Mycket god.(utomordentlig briljans).
Good	God. (god briljans).
Medium	Medelgod (minskad briljans).
Poor	Dålig (briljansen betydligt reducerad).

Tabell 2. Kristallegenskaper hos diamanter samt översikt av kvalitetsbeteckningarna av slipade smyckediamanter.

3. Egenskaper

Diamanten är naturens hårdaste mineral. Den består av en tät, kristallin form av grundämnet kol, som omvandlats under högt tryck och hög temperatur. Den har samma kemiska sammansättning som grafit men en annan kristallstruktur. I diamanten är kolatomerna ordnade i ett tredimensionellt nät jämfört med grafitens tvådimensionella nät. Grafit är därför ett av de mjukaste mineralen.

Människan har fascinerats av diamantens unika egenskaper sedan urminnes tider. Den omnämns bl.a. i Bibeln (2:a Mosebok) vid beskrivningen av en diamant som är infattad i bröstskölden på en hög präst. Ordet *diamant* kan spåras via franskans *diamant* och det medeltida latinska ordet *diamas* ("kan inte prövas") till det gamla grekiska ordet *adamas* ("okuvlig"). Diamantens kristallegenskaper är sammanfattade i tabell 2. En jämförelse av egenskaper med andra ädelstenar och imitationsstenar anges i tabell 3.

Man skiljer mellan flera olika typer av diamant. *Typ-1 diamanter*, som är de vanligast förekommande, innehåller något kväve, uppvisar ojämn splittring, har svag dubbelbrytning men saknar elektrisk ledningsförmåga. *Typ-2 diamanter* innehåller inget kväve, har plan spaltning och är ibland halvledande.

Kristallformer

I naturen har diamanten många olika kristallformer och tillhör mineralogiskt sett det kubiska kristallsystemet. De vanligaste rena kristallformerna är oktaedern samt rombdodekaedern. Den kubiska formen uppträder vanligast i stenar av industrikvalitet. Formerna kan kombineras i samma kristall. Även tvillingkristaller förekommer.

Hårdhet

I Mohs hårdhetsskala för naturliga mineral har diamanten det högsta värdet 10. Viss variation i hårdhet förekommer mellan diamanter från olika fyndigheter. Hårdast är diamanter som hittats i alluviala förekomster i Borneo. Det finns inget naturligt mineral med jämförbar hårdhet. Däremot kan vissa syntetiska produkter såsom bornitrid och titansilikat visa diamantliknande hårdhet. I Mohs skala har korundgruppens mineral (rubin, safir) hårdhet 9 men skalan anger inte hur stor skillnaden egentligen är mellan diamant och korund. Slip-hårdheten för diamant är t.ex. hela 140 gånger större än för korund. Emellertid skiljer sig hårdheten på diamantens olika kristallytor. Detta ger möjlighet att slipa diamanter med diamantpulver.

Spaltbarhet

En diamant låter sig lätt klyvas i fyra olika riktningar, som är parallella med oktaederytorna. Man utnyttjar ofta denna egenskap för att kunna dela stora diamanter i två eller flera spaltstycken. Förekomsten av dessa klyvningsplan gör emellertid diamanten relativt känslig för slag.

Ledningsförmåga

Diamanten är en utmärkt värmeledare, omkring fyra gånger bättre än koppar, men har låg elektrisk ledningsförmåga. Kombinationen bra värmeledare och dålig elektrisk ledare är mycket ovanlig.

Optiska egenskaper

Diamantens ljusbrytningsindex (2,417) och färgspridning (dispersion) är mycket höga. Spridningen orsakar den "eld" som ger den slipade diamanten dess unika charm. Den visar fluorescens (oftast i blått) i ultraviolett ljus. Helt ofärgade, "vita" exemplar visar dock ingen fluorescens alls. I röntgenbestrålning visar diamanten luminiscens, en egenskap som används vid utvinning och sortering av diamanter i vissa fyndigheter.

Egenskaper i vatten

Diamant är vanligen hydrofob, dvs ej vätkbar. Den attraheras således av fett men ej av vatten. Denna egenskap utnyttjas vid diamantutvinning varvid man använder sig av s.k. fettbord (skivor eller band bestrukna av en fettblandning) där diamanterna fastnar medan gråbergsmaterial sköljer förbi. De hydrofoba egenskaperna försvinner om diamanterna är beklädda med oxidutfällningar etc, vilket förekommer i flera alluviala förekomster.

Täthet

Diamantens täthet varierar mellan 3,506 och 3,524 g/cm³. Ju högre täthet desto renare diamant. Beroende på större mängder inneslutningar kan industridiamanter ha en täthet långt under genomsnittssiffran.

Färg

Diamanter förekommer i många olika färger från helt ofärgade till mycket intensivt färgade ("fantasifärger"). Även helt svarta diamanter kan förekomma. Förekomsten av kemiska orenheter, såsom kväve, har stor inverkan på diamantens färg. Endast en liten mängd kväve (en kväveatom på 100 000 kolatomer) resulterar i guldfärgning. Vid högre kvävekonzentration blir diamanten grön eller svart. Blå diamanter får sin färg från små mängder bor. Om färgen är tydlig och klar är dessa diamanter verkligt praktfulla och deras sällsynthet gör dem särskilt värdefulla. Några av världens dyrbaraste diamanter är färgade, t.ex. den blå Hope-diamanten (44,50 ct slipad) och den konjaksfärgade Tiffany-diamanten (128,51 ct slipad, 287,42 ct råvikt)

Genom olika former av bestrålning (bl.a radium) är det möjligt att färga diamanter på konstgjord väg. Däremot har man ännu inte hittat någon kommersiell metod att göra en färgad diamant färglös eller "vit". Den eftertraktade, rosa färgton som förekommer hos ett fåtal diamanter från Argylefyndigheten i Australien är med stor säkerhet äkta.

Orenheter, fläckar och inneslutningar

Små inneslutningar och orenheter påverkar den slipade diamantens klarhet och gör den mindre värdefull. Inom diamanthandeln har man enats om att lämna de inneslutningar obeaktade, som i gynnsamma ljusförhållanden inte kan upptäckas under 10 gångers förstoring. Förutom orenheter såsom "sprickor", "ådring" etc. förekommer också inneslutningar i form av små kristaller. Dessa kan bestå av olika mineral såsom t.ex. kromdiopsid, pyrop (magnesiumrik granat) eller ilmenit. Även järn- och nickelsulfider förekommer som inneslutningar främst i diamanter av industrikvalitet. Inneslutningarna är av stor betydelse för forskningen om diamanternas bildningsförhållanden och uppkomst.

Diamantimitationer

På grund av sitt höga värde är diamanten den mest imiterade av alla ädelstenar. Bland substituten märks dubbletten, gjord av två diamanter som är sammanfogade med hjälp av talliumsalt, samt syntetiska imitationer med högt ljusbrytningsindex och hög färgspridningsförmåga (se tabell 3).

DIAMANTER OCH ERSÄTTNINGSSTENAR
Jämförelse av kristallegenskaper

Ädelsten	Färg	Hårdhet (Mohs)	Spec. vikt (g/cm ³)	Ljusbr.index (briljans)	Dispersion (°eld)
Diamant	Färglös, gul, brun rosa, grön, svart	10	3,52	2,417	0,044
Kvarts	Färglös	7	2,65	1,544 - 1,553	0,013
Topas	Färglös, gul, brun röd, blå, grön	8	3,56	1,612 - 1,622	0,014
Zirkon	Färglös, gul, brun röd, skär, blå, grön	7+	4,67	1,926 - 1,985	0,139
Litium niobat*	Färglös	6	4,64	2,21 - 2,30	0,13
"Zirkonia" (CZ)*	Färglös	8,5	5,4 - 5,7	2,15	0,060
Blyglas*	Färglös	5,5	3,74	1,63	varierande
Y-Al-granat (YAG)*	Färglös	8+	4,65	1,833	0,028

*Syntetisk

Tabell 3. Jämförelse av kristallegenskaper mellan diamant och diamantliknande ersättningsstenar.

Bland dessa kan nämnas kubisk zirkonoxid (zirkonia), strontiumtitanat samt yttrium-aluminiumgranat (YAG). Av äldre imitationer är strass den vanligaste. Det är färglöst blyglas, som med hög färgspridning kan åstadkomma övertygande effekter men som saknar diamantens lyster och "eld". Imitationerna är över huvud taget inga allvarliga konkurrenter till naturliga smyckediamanter utan kan betraktas som "glitter" av varierande kvalitet.

4. Mått och enheter

Carat, som förkortas *ct*, är en viktsenhet som sedan antiken använts för diamanter och övrig ädelstenshandel. Enligt internationell praxis gäller stavningen *carat* för ädelstenar och pärlor. Stavningen *karat* används om guld och är ett mått på guldets renhetsgrad. (24 karat = 100 % guld). Namnet *carat* kommer förmodligen från fröet "kuara" av det afrikanska korallträdet eller från kärnan, grek. *keration* av johannesbrödträdet. År 1907 infördes den metriska caraten på 200 mg = 0,2 gram i både Europa och Amerika. Man kan därför finna olika värden i viktsuppgifterna för diamanter som varit kända mycket länge.

Carat delas in i bråk (t.ex 1/16 ct) eller vanligen i decimaler med två siffror (t.ex 1,25 ct). De minsta diamanterna vägs i "punkter" (eng. *points*), varvid en carat motsvarar 100 punkter. En sammanfattning av måttangivelserna återges i tabell 4.

Gruvproduktion av diamanter anges ofta i *miljoner carat* (Mct). Vid gruvbrytning tas diamanter normalt till vara ned till två millimeters storlek. Världens största diamantgruva, Argylefyndigheten i Australien, använder sedan hösten 1995 1,5 mm (tidigare 1 mm) som nedre gräns för att ekonomisk diamantutvinning.

DIAMANTER**Vanliga måttangivelser:**

1 carat (ct)	= 0,2 gram
1 carat	= 100 points (punkter)
5 000 carat	= 1 kilogram
1 miljon carat (Mct)	= 200 kg
Mikrodiamant	< 0,5 mm siktstorlek
Minidiamant (A,B)	> 0,5 - 2 mm siktstorlek
Makrodiamant	> 2 mm siktstorlek

Tabell 4. Vanliga måttangivelser i diamanthandlingen

Däremot utnyttjas även betydligt mindre diamanter vid diamantprospektering och utvärdering av diamantförekomster, varvid diamanter över 2 mm siktstorlek kallas för makrodiamanter. Diamanter mindre än 0,5 mm kallas för mikrodiamanter. Fraktionen mellan 0,5 mm och 2 mm brukar benämnas minidiamanter. Vissa prospekteringsbolag brukar dock bara skilja mellan mikro- och makrodiamanter, vilka då skiljs åt vid 0,5 mm siktstorlek.

5. Diamantens olika former*Råa stenar ("rough stones")*

Naturliga diamanter kan variera i utseende från svarta klumpar till helt färglösa, klara kristaller. Man delar normalt in diamanterna i klasserna: *industridiamanter*, *nära smyckekvalitet* samt *smyckekvalitet*. Alla oslipade diamanter kallas för *råa stenar*. Råstensvärdet varierar från mindre än 1 USD per carat för små industridiamanter till 1000 USD per carat eller mer för större stenar av smyckekvalitet. *Nära smycke*-kategorien infördes i slutet av 1970-talet och används för att klassificera slipningsbara stenar av lägre kvalitet och värde.

Huvudfaktorerna som avgör en rådiamants värde är vikt, färg, klarhet, inneslutningar och kristallform. De flesta naturliga diamanter har en gulaktig till brun nyans. Högsta smyckekvalitet har helt färglösa "vita" diamanter. De mest värdefulla är mycket sällsynta diamanter med starka, enskilda färger i blått, grönt, violett eller rosa. Inneslutningar i diamanter (se ovan) är vanliga. Storlek, form och utbredning av inneslutningarna påverkar slipningen av diamanten samt naturligtvis dess värde. Vid slipning och polering av en rådiamant av *smyckekvalitet* bortfaller normalt en betydande del (50 - 80 procent) av dess ursprungliga vikt. En diamant av *nära smycke* kvalitet reduceras ofta till mindre än 20 procent av ursprungsvikten. Om alla andra faktorer är lika är rådiamantens kristallform förmodligen avgörande vid bedömningen av viktsförluster vid slipning.

Råa diamanter som kommer från gruvor från hela världen sorteras individuellt efter klassifikationsanvisningar vilka utvecklats efter mångårig tradition vid CSO. Det finns över 5 000 klassifikationsnivåer för naturliga diamanter beroende på den extremt stora variationen i kvalitet hos enskilda diamantkristaller och urskiljande krav hos diamantmarknaden. Rådiamanterna sorteras ibland med hjälp av speciellt utvecklade elektroniska instrument men oftast görs sorteringen för hand med ett tränat öga. Diamanterna siktas först och sorteras efter storlek och kristallform. Därefter sorteras de efter bl.a. klarhet (5 klasser) och färg (5+ klasser samt flera underklasser).

Slipade stenar ("polished goods")

Slipade och polerade diamanter kallas även "polished goods" i diamanthandeln. Varje diamant klassificeras enligt handelns fyra C; slipning (Cut), färg (Colour), klarhet (Clarity) och vikt (Carat) enligt tabell 2. Högsta pris betingar diamanter som är helt felfria i inre struktur (luppren) och uppvisar perfekt slipning.

Diamanthandeln i Sverige och Nordeuropa använder den Skandinaviska diamanternomenklaturen från 1980 (Scan. D.N.) för att noggrant gradera enskilda diamanter och samtidigt ge en slags varudeklaration av diamanten. Den följer i stort den i USA och flera andra länder vedertagna GIA-nomenklaturen (Gemological Institute of America). Båda nomenklaturerna visas i förenklade former i tabell 2.

Helt felfria, stora diamanter är mycket sällsynta. Man beräknar att endast omkring 5 000 sådana diamanter, större än 0,50 carat, hittas varje år. Om man ser till hela världsproduktionen skulle detta motsvara en malmbrytning av i genomsnitt 100 000 ton diamanförande material för att utvinna en enda diamanokristall som kan slipas till en smyckekvalitetsdiamant på en carat.

Smyckekvalitetsdiamanter överstigande 10,8 carat samt diamanter med djupa "fantasi-färger" sorteras ut och säljs individuellt genom auktioner. Det högsta auktionspris som någonsin betalats för en färgad diamant är 926 315 USD per carat för en slipad och polerad purpurrod diamant på 0,95 carat år 1987. Världsrekord för en ofärgad diamant är 142 323 USD per carat år 1988 för en rektangulärt slipad diamant på 52,59 carat. Det högsta pris som någonsin betalats för en slipad diamant är nästan 13 miljoner USD år 1990 för diamanten "Mouawad Splendor" på 101,84 carat.

6. Från rådiamant till juvel

Det finns en stor mängd diamanter slipningsindustrier i världen. Dessa uppskattas år 1990 ha sysselsatt mer än 750 000 personer. Tre mycket konkurrenskraftiga nivåer framträder:

1. Ett stort antal lågavlönade, men ofta skickliga och tekniskt välutrustade arbetare, som främst fasetterar och polerar små och billigare stenar. Förekommer särskilt i Indien (Bombay och Surat-området). Sysselsatte omkring 700 000 arbetare 1990.
2. Automatiserade sliperier som slipar och polerar mindre smyckediamanter av högre genomsnittspris. Förekommer i Antwerpen, Tel Aviv och Moskva.
3. Mycket erfarna personer eller firmor som slipar och säljer större, mer sällsynta och mycket dyrbara diamanter. Förekommer i New York och London.

Vid bearbetning av diamanter skiljer man på följande moment: klyvning eller sågning, rivning, slipning samt polering.

Klyvning eller sågning

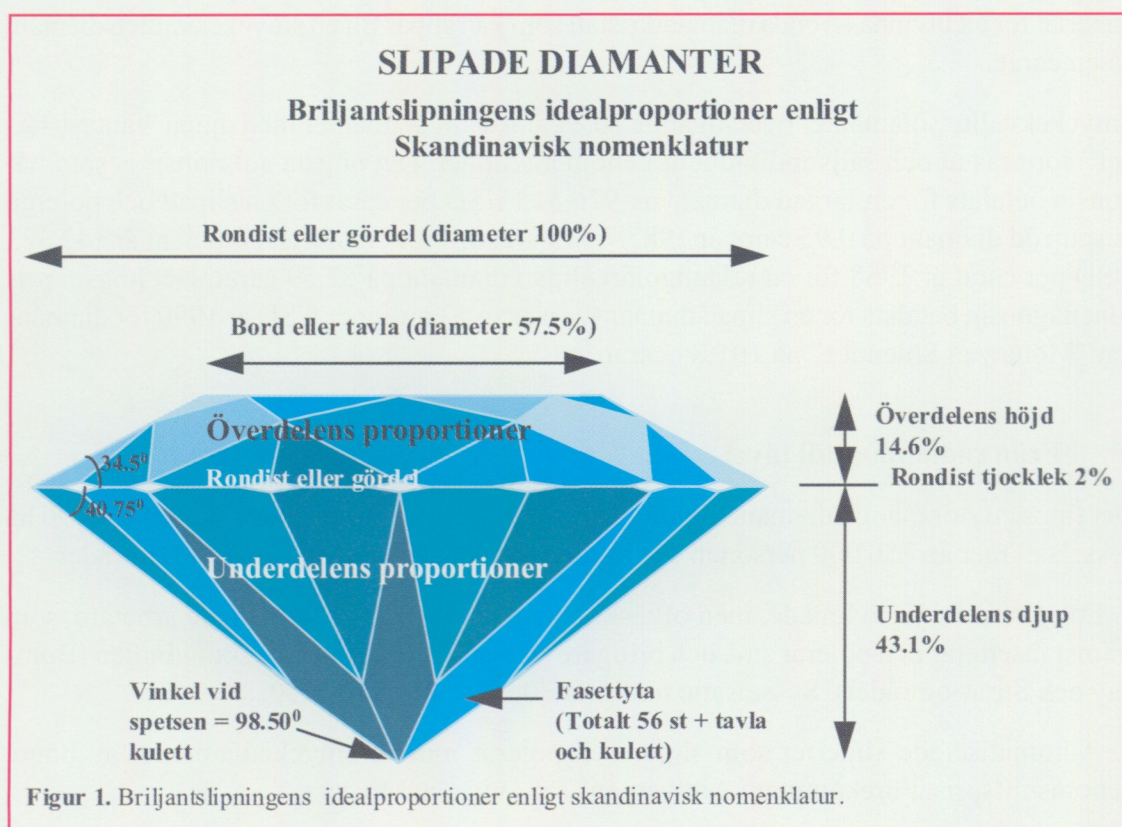
I äldre tider delades alla stora diamanter genom klyvning, dvs. med kil och ett lätt slag. Spaltningen sker uteslutande efter oktaederytorna. Klyvning är emellertid en riskfylld operation. Minsta misstag kan förstöra stenen och om det gäller en stor sten kosta en förmögenhet.

Sedan sekelskiftet har man alltmer övergått till att såga diamanter. En fördel med att såga diamanten ligger i att kristallen viktsmässigt kan utnyttjas bättre. En oktaeder t.ex. sågas på

mitten eller något över den, varigenom man får en fördelaktig grundform för briljantslipningen. Sågningsytan är diamantens blivande tavelfasett (se nedan). Vid sågningen hålls diamanten fast i en tångliknande anordning. Sågningen är en långsam process. Den roterande sågskivan, som är besatt med diamantsplitter, tränger in i diamanten med en ungefärlig hastighet av endast en millimeter i timmen. Att såga genom en diamant på en carat tar därför 5 - 8 timmar.

Rivning

Vid rivningen får diamanten sin grova form. Rivning utförs i små svarvar. Före rivningen fästes den på en konisk hållare, en s.k. *dop*, som monteras in i svarven där den får rotera med en hög hastighet. En andra rådiamant, som också är fastsatt vid en *dop* och hålls i handen trycks emot den när den snurrar till dess den önskade formen åstadkommit. Diamanter som inte skall briljantslipas, rivs på en skiva besatt med diamantsplitter.























Slipning

Slipningstekniken kräver synnerlig stor erfarenhet. På en horisontellt roterande stålskiva, som är bestruken med diamantpulver och olja, och med en hastighet av 2 000 - 3 000 varv i minuten slipas fasetterna på diamanten, som är inspänd i en griptång (tang). I intensivt arbetande sliperier i Indien sitter upp till fem eller sex slipare sida vid sida vid samma slipskiva. Anläggningen av alla ytor samt ställningen av varje vinkel kontrolleras utan något instrument, bara med ögat och luppen. De minsta, fullständigt slipade briljanterna med 56 fasetter och tavla är 2,5 mm i diameter. På samma skiva men på en annan bana med ännu finare diamantdamm poleras slutligen briljanten.

Briljanten med rund tavla är den vanligaste slipformen, men en mängd andra former förekommer såsom t.ex. droppformad briljant, båtformad briljant, hjärtformad briljant, smaragdslipning etc. Standardmått för briljantslipning enligt skandinavisk diamantnomenklatur visas i figur 1.

Briljantslipningen anses ge diamanten sin fulländning som ädelsten. Diamantens ljusbrytning framhävs maximalt. Diamantens briljans, lyster, eld och scintillation anses vara närmast idealet i den skandinaviska normslipningen. Den karaktäriseras av en cirkelrund *rondist* (gördel), 32 fasetter och *tavla* på överdelen (*kronan*), 24 fasetter och *kulletten* på underdelen (*basen*). Proportionerna mellan tavlans diameter och kronans samt basens tjocklek i förhållande till briljantens gördeldiameter anges i figur 1. Eftersom proportionerna i en perfekt slipad briljant är fasta kan man genom att mäta gördeldiametern få en uppfattning om en diamants vikt i carat enligt figur 2. En briljantslipad diamant med gördeldiameter på 6,4 mm är sålunda på en carat.

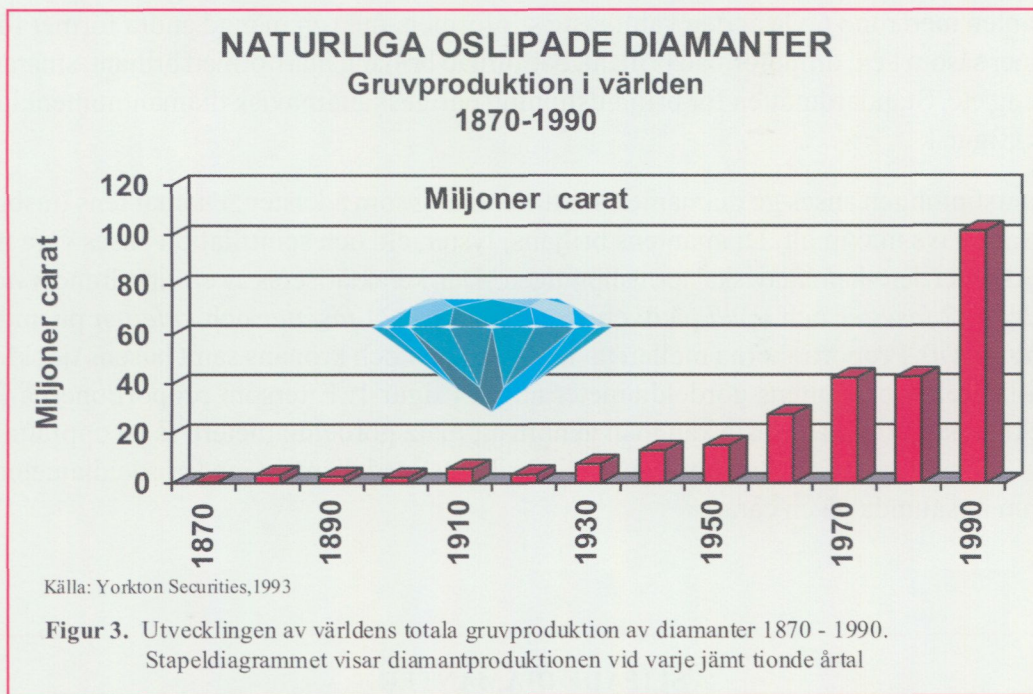
SLIPADE DIAMANTER										
Briljantslipning										
Vikten i carat i relation till rondist- eller gördeldiameter										
										
mm-	3,0	4,3	5,0	5,7	6,4	6,7	7,0	7,5	8,0	8,3
ct -	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
										
mm-	8,5	9,0	9,8	10,5	11,0	11,7	12,5	13,1	13,6	14,00
ct -	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00

Figur 2. Briljantslipning. Diamantens vikt i carat i förhållande till rondist/gördel diameter i mm.

Diamanter kan slipas med ännu fler fasetter: *King cut* med 86 fasetter, *Magna cut* med 102 fasetter samt *Princess cut* med 146 fasetter. Dessa slipningar är framför allt eftertraktade i USA.

7. Diamanten som ädelsten och handelsråvara

Diamanten är den mest eftertraktade och dyrbaraste av alla ädelstenar. Alltsedan människans tidiga dyrkan av ädelstenar har diamanten omgivits av en hemlighetsfull utstrålning. Effektiv annonsering och marknadsföring av De Beers under de senaste 50 åren har kraftigt bidragit till dagens uppfattning av diamanten som en symbol för kärlek och giftermål. Traditionen med att ge en diamantring till den man älskar har främst utvecklats under 1900-talet.



Figur 3 visar hur världsproduktionen av råa diamanter hela tiden har ökat under de senaste 100 åren. Särskilt kraftig har ökningen varit sedan 1980.

NATURLIGA OSLIPADE DIAMANTER

Värde för hela världens gruvproduktion 1994

Råvara	1994 Gruvprod.	Pris	Prod. värde mdr USD
<i>Diamant</i>	<i>108 M carat (= 21.6 ton)</i>	<i>Varierande</i>	<i>5.3</i>
Guld	2 304 ton	380 USD/ oz	28.7
Platina	125 ton	415 USD/ oz	1.7
Silver	10 550 ton	5 USD/ oz	1.7

Källa: Yorkton Securities, 1995

Tabell 5. Värdet för hela världens gruvproduktion av diamanter jämfört med motsvarande värde för guld, silver och platina

DIAMANTER**PRISEXEMPEL**

Kategori	Pris USD/ carat
Oslipad stor diamant (> 2 carat) av smyckekvalitet, 1991	600 - 800 +
Oslipad mellanstor diamant (> 0,45 - 2 carat) av smyckekvalitet	200 - 300
Oslipad liten diamant (< 0,45 carat) av smyckekvalitet, 1991	50 - 150
Oslipad diamant av låg smyckekvalitet "near gem", 1991	5 - 150
Industridiamanter (enskilda stenar)	5 - 150
Industriematerial ("grus")	1 - 2
Syntetiska diamanter	0,20 - 125
Slipade diamanter (i smycken) 3 carat. Pris efter kvalitet 1993	3 560 - 35 700
Slipade diamanter (i smycken) 1 carat. Pris efter kvalitet 1993	2 240 - 13 900
Slipade diamanter (i smycken) 1/2 carat. Pris eft. kvalitet 1993	1 170 - 5 670

Källor: Diamond Price Report;
Industrial Minerals

Tabell 6. Prisexempel för diamanter i olika former.

Den naturliga, oslipade diamanten är idag en av de dyraste råvarorna i världen. Värdet av hela världens gruvproduktion år 1994 på 108 miljoner carat var 5,3 miljarder USD vilket placerade diamanter på sjunde plats i handelsråvaror efter koppar, guld, aluminium, järnmalm, zink och nickel. Värdet översteg dock kraftigt motsvarande värde för gruvproduktionen av ädelmetallerna platina och silver enligt tabell 5.

En rådiamant av smyckekvalitet är värd minst 10 gånger mer per carat än en rådiamant av nära smyckekvalitet, som i sin tur är värd 10 gånger mer per carat än en diamant av industri-kvalitet. När smyckekvalitetsdiamanten slipats stiger priset per carat minst 10 gånger. För

DIAMANT**Värdejämförelse (96 02 01)**

Relativt värde för samma viktsenhet:

KOPPAR	:	GULD	:	DIAMANT*	:	DIAMANTSMYCKE **
1		5 000		250 000		2 500 000 - 13 000 000

* liten diamant av smyckekvalitet 100 USD/ carat

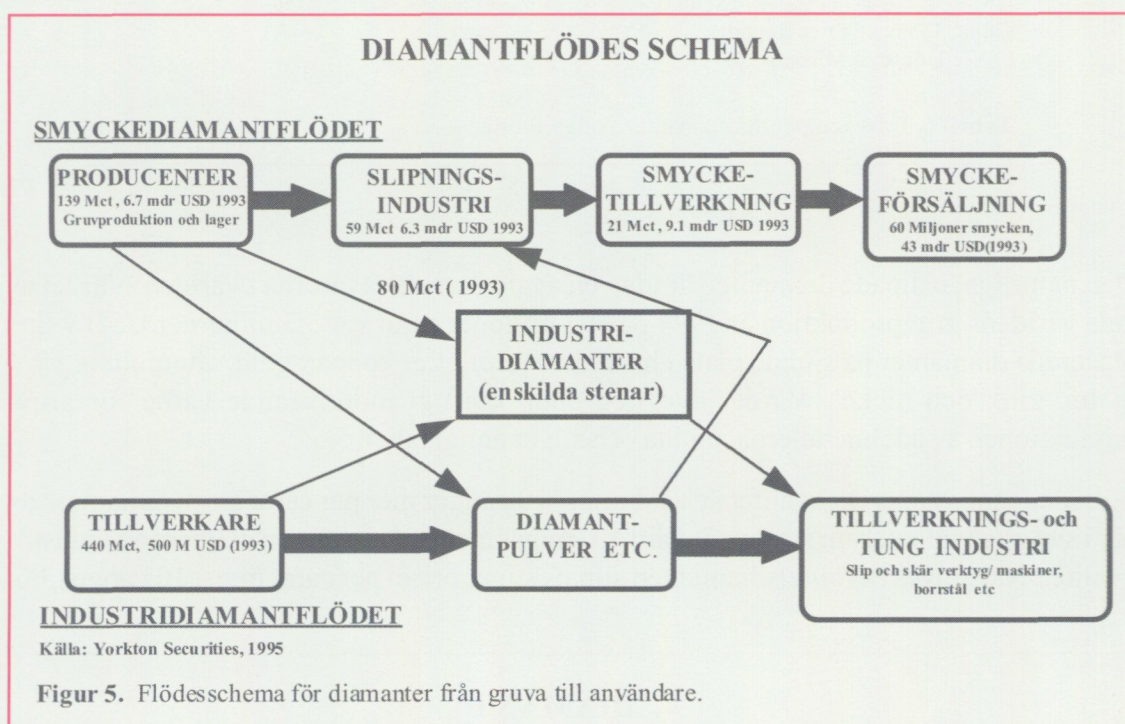
** 0,5 carat diamant, kvalitet från SI till IF

Figur 4. Diamanter av smyckekvalitet är en av världens dyraste råvaror. Prisjämförelse med guld och koppar.

stora diamanter mångdubbelt mer. När den slipade diamanten monteras in i en ring eller ett smycke blir priset maximalt enligt tabell 6.

Diamantens enorma värde i jämförelse med andra råvaror återges i figur 4, som visar att för samma viktsenhet är en rådiamant 250 000 gånger dyrare än koppar och 50 gånger dyrare än guld. Diamantsmycket är ytterligare minst 10 gånger dyrare.

Jämfört med andra råvaror är diamanter lätta att transportera. Från gruvan i t.ex. Botswana kan en rådiamant av smyckekvalitet färdas jorden runt flera gånger innan den säljs i ett smycke eller diamantring. Råstenen kan först ha sålts i London. Den kan sedan ha slipats i Bombay, Tel Aviv eller Antwerpen. Infattningen av den slipade diamanten i en ring kan ha utförts i Rio de Janeiro för att slutligen säljas av en juvelerare i New York eller Stockholm. Denna transportkedja eller flöde för diamanten från gruva till användare benämns *the Diamond Pipeline*. Figur 5 visar flödeskedjan för både smyckediamanter och industri-diamanter.



8. Industridiamanter

Naturliga industridiamanter

Omkring två tredjedelar av de naturliga diamanter som produceras vid världens diamantergruvor är av för låg kvalitet eller för små för att kunna slipas och användas till smycken. De säljs som *industridiamanter* och används i ökad utsträckning i industriella sammanhang. I vissa länder anses industridiamanter vara av strategisk karaktär och måste därför lagras.

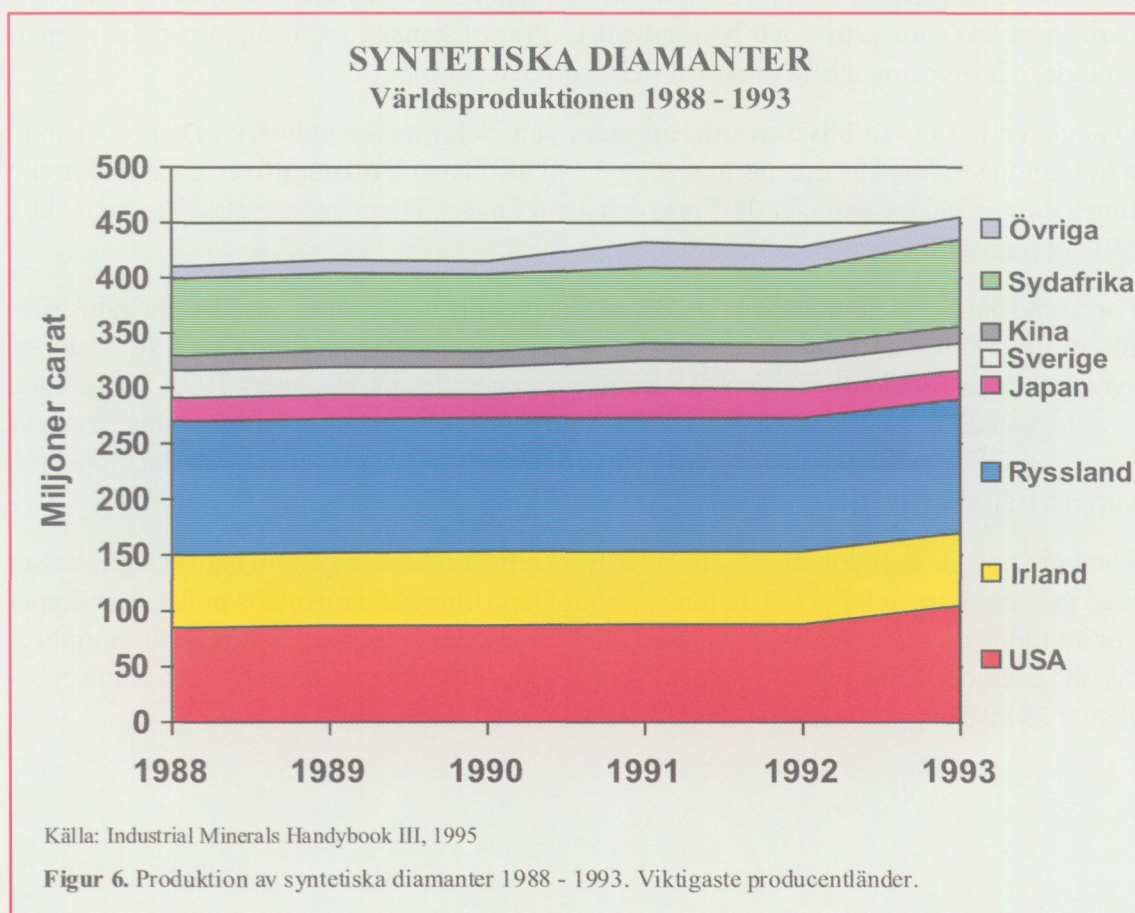
Man beräknar att sedan 1870 har ca 1,5 miljarder carat diamanter av industrikvalitet producerats totalt från världens alla gruvor. Dagens i särklass två största producenter finns i Australien (Argylegruvan) och i Zaire (Mibagruvan). Båda producerar stora mängder diamanter med helt övervägande andel (>90 procent) av industridiamantkvalitet.

Syntetiska diamanter

Genom att utsätta kol i form av grafit för extremt höga tryck och höga temperaturer kan man på konstgjord väg tillverka diamanter. Metoden upptäcktes av en forskargrupp inom ASEA, som under ledning av Baltzar von Platen tillverkade de första syntetiska diamanterna i februari 1953. Dock blev metoden inte patenterad av svenskarna utan patentet ansöktes och beviljades General Electric Company i USA 1955, som var helt ovetande om ASEAs forskningsarbeten. De Beers tillverkade sina första syntetiska diamanter 1958 med en något annorlunda metod.

Direktomvandlingen av grafit till diamant kräver tryck som överstiger 120 ton per cm^2 samt en temperatur av $3\,000^\circ\text{C}$. Vid den teknik som används idag blandar man kol (grafit) med en lämplig metallblandning (t.ex. nickel, kobolt, järn) som katalysator tillsammans med mineralet pyrofyllit. Man kan därvid sänka temperaturen till $1\,500^\circ\text{C}$ och trycket till ca 50 ton per cm^2 och ändå få fram diamanter. Diamanterna är dock mycket små och ofta gulfärgade (de överskrider sällan 0,8 mm) och kan bara användas inom industrin. Någon användning för syntetiska diamanter inom smyckehandeln finns inte.

Sedan 1950-talet har tillverkningen av syntetiska diamanter tilltagit kraftigt allteftersom nya användningsområden för diamanter kommit fram. I Sverige tillverkas årligen omkring 25 miljoner carat vid De Beers-ägda Scandiamant AB i Robertsfors i Västerbotten. Världsproduktionen av syntetiska diamanter är idag betydligt större än utvinningen av naturliga diamanter. 1993 producerades drygt 450 miljoner carat. Största producentländerna är Ryssland och USA. Sverige hamnar på femte plats i världstatistiken (figur 6). Genomsnittspriset varierar mellan 1 - 2 USD per carat.



Indelning och användning

Industridiamanter indelas i tre kategorier. Den största kategorin är *bort*, en naturdiamant av låg kvalitet som påträffas i bl.a. Zaire. I Brasilien förekommer benämningen *karbonado*. Dessa kvaliteter krossas och mals till diamantslipsand och pulver. Syntetiska småkristaller ingår också i klassen bortdiamanter. För användning i slipskivor får dessa småkristaller en tunn beläggning som binds med harts. Den andra kategorin består av mycket små stenar (0,005 - 0,50 carat) med regelbunden form. De används framför allt i betong- och bergborrar samt i slipverktyg. Den tredje kategorin utgörs av större stenar (0,10 - 10,0 carat). De används i verktyg av olika slag, för tråddragning och inom många andra områden. Här har syntetiska stenar kommit att användas i allt större omfattning.

Nästan all tillverkning i verkstadsindustrin sker med viss hjälp av diamanter. Man kan säga att industridiamanter är själva grundvalen för produktivitetsökningen inom verkstadsindustrin. Diamanterna formar verktygen, som i sin tur gör redskapen och maskinerna i dagens samhälle.

Själva fixeringen av diamanterna vid verktyget var det första problemet som uppstod vid användning av diamanter i industriell utrustning. Till att börja med försökte man löda, skruva eller gjuta fast diamanterna. Diamanten måste sitta stadigt för att stå emot den press den utsätts för. Numera använder man i stället sintrat metallpulver för att fästa större diamanter i t.ex. skärverktyg och borrhonor. När man behöver ett enkelt lager av mycket små diamanter fixeras stenarna på galvanisk väg vid ett underlag av metall.

Diamanten har många användningsområden inom industrin. Fräsning, slipning, borrar och sågning i de flesta material kräver numera verktyg försedda med skärande diamanter eller diamantliknande material. Bergborrkronor beklädda med industridiamanter har betytt oerhört mycket för gruv- och bergindustrin. Främst kanske inom oljeprospekteringsområde, där borrar ofta krävs till flera kilometers djup.

Diamanten har också blivit ovärderlig inom den elektroniska industrin. Den precision i tråddragningen som kan uppnås med dragskivor av diamant, tillåter tillverkning av extremt fina ledningstrådar (diameter 0,05 mm och ännu finare). Diamanten spelar också en viktig roll vid framställning av optiska linser.

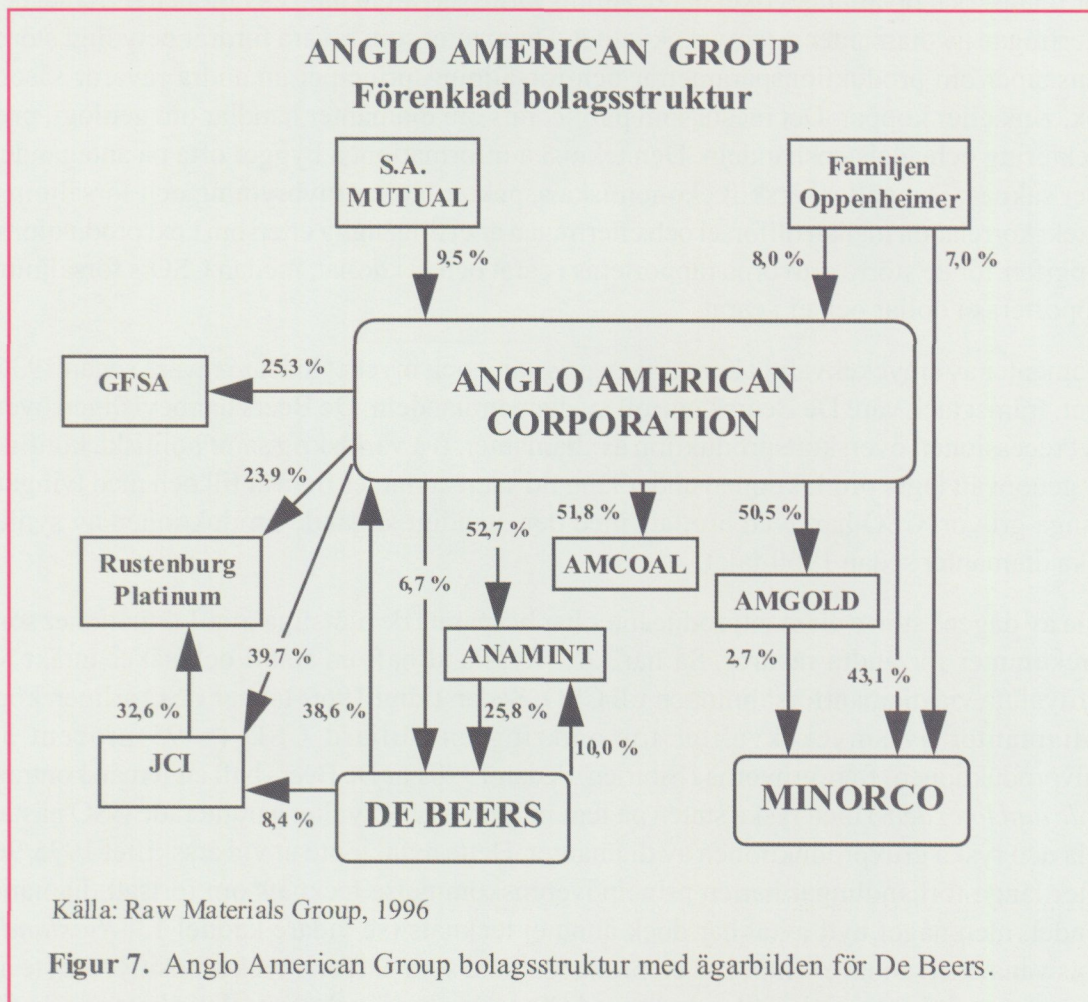
Forskning pågår vid flera företag (De Beers, General Electric, Sumitomo Electric Industries) för att om möjligt även kunna tillverka diamanter av smyckekvalitet. Den hittills största syntetiskt tillverkade diamanten (35 carat) producerades av De Beers 1993. Någon god kvalitet kan dock inte åstadkommas. Dessutom blir de mycket dyra i tillverkning. Ännu så länge förefaller risken vara mycket liten att den naturliga smyckediamanten ska möta konkurrens från sin syntetiska motsvarighet.

Forskning pågår även för att "förenkla" tillverkningsprocessen genom lågtrycksprocesser med gasblandningar (CVD= Chemical Vapor Deposition). Diamantens unika egenskaper gör att tunna diamantfilmer producerad med CVD-teknik är mycket intressant inom bl.a. den avancerade elektronikindustrin, där diamantfilm anses kunna ersätta och ha bättre egenskaper än kiselchips.

9. Central Selling Organisation(CSO)

En grupp på omkring 80 bolag, flera av internationell karaktär, bildar vad som i folkmun kallas *diamantkartellen* eller helt kort *syndikatet*. Vad som avses är den styrande marknadskraften i diamantindustrin: *Central Selling Organisation (CSO)* som 1930 bildades av De Beers.

De Beers och dess största enskilda aktieägare samt systerbolag, *Anglo American Corporation of South Africa* bildar idag en av de största gruvkoncernerna i världen. Betydande aktieposter i båda bolagen ägs av familjen Oppenheimer i Sydafrika. En översiktlig ägarbild återges i figur 7. Sedan bolagets tillblivelse har man haft en dominerande kontroll över världens diamanthandel. De Beers äger eller är delägare i diamantförekomster, som ger ungefär 50 procent av världens årliga tillskott av diamanter. Även 60 procent av syntetdiamanttillverkningen utanför Ryssland och Kina är i bolagets ägo. Genom CSO kontrollerar De Beers ca 75 procent (värdemässigt) av tillförseln av diamanter av smycke- och nära smyckekvalitet till slipningsindustrin i världen.



CSO beskriver sig själv som "producenternas Kooperation". Via avtal (som omsätts vart femte år) med de flesta av världens större producenter köper CSO all diamantproduktion av betydelse oberoende om den kommer från De Beers egna gruvor eller inte. CSO köper diamanterna från producenterna till ett fast pris, vilket ger trygghet och är av stor betydelse för producentens långsiktiga planering.

Inkommande stenar sorteras och värdesätts enligt CSO:s normer och klassifikationer. Råa diamanter av smyckekvalitet distribueras vid försäljningar, *sights*. Under året hålls 10 *sights* (försäljningsvärde 300 - 500 miljoner USD/sight) samtidigt i London (England), Johannesburg (Sydafrika) och Lausanne (Schweiz). Köparna (endast några få privilegierade *diamantaires* av totalt ca 160 st) kallas *sightholders*, som regelbundet kan köpa betydande kvantiteter rådiamanter. Köparna säljer sedan diamanterna vidare till slipningsindustrin, som i sin tur säljer slipade diamanter till smycketillverkare. En översikt på distribution och försäljning av råa diamanter från producenter till konsumenter visas i figur 8.

Antwerpen i Belgien anses vara världscentrum för diamanthandeln. Här finns en tredjedel av De Beers handplockade diamantuppköpare. Dessa står för ca 60 procent av alla transaktioner. I Antwerpen handlades år 1995 råstenar, slipade diamanter samt diamanter i smycken till ett sammanlagt värde av 21 000 miljoner USD enligt publikationen Diamond International. Diamantslipningen, som sysselsatte ca 19 000 personer 1968, omfattar idag ungefär 3 500 personer. Dessa slipar främst större högkvalitetsdiamanter.

För finans- och råvaruanalytiker har det alltid varit svårt att få ihop ekvationen tillförsel och efterfrågan av diamanter av smyckekvalitet. Diamanter som råvara fordrar betydligt större kunskaper om produktionsparametrar och försäljningsprinciper än andra råvaror såsom t.ex. zink eller koppar. Det mesta som publicerats om diamanter handlar om geologi, prospektering och ädelstenshandeln. Den tekniska informationen bygger ofta på antaganden eller saknas. Det gäller särskilt ekonomiska aspekter inom gruvbrytning och försäljning. Direkt korrelation mellan tillförsel och efterfrågan är ej tillgänglig eftersom t.ex. produktionsuppgifter för de större gruvorna rapporteras i carat och ej i dollar, medan CSO:s försäljning rapporteras i dollar och ej i carat.

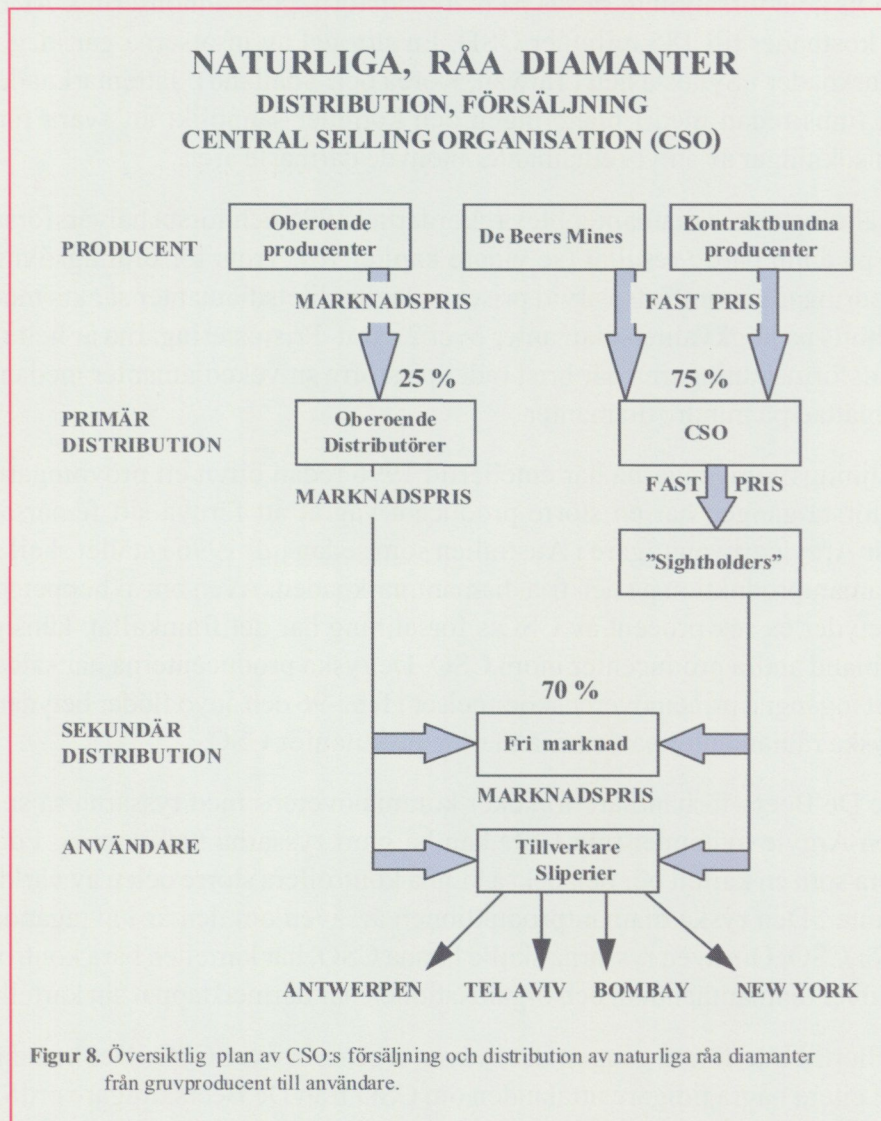
Diamanter av smyckekvalitet har varit en prisstabil och mycket lönsam råvara sedan 1930-talet, främst tack vare De Beers kontroll av diamanthandeln. De Beers har bevisligen överlevt recessioner, överskottsproduktion av diamanter, två världskrig samt politiska konflikter genom att lagra produktionen under lång tid samt att under flera år till och med tvingats stänga gruvor. CSO har även brottats med den ständigt stigande produktionen av syntetiska diamanter sedan 1960-talet.

Alla av dagens större diamantproducenter har besparats de plötsliga prisfluktuationer som förekommer för andra råvaror. Så har t.ex. Ryssland haft en stabil och säker intäkt av hårdvaluta via diamantförsäljningen till CSO. Sedan tidigt 1960-tal har CSO årligen köpt rådiamanter av smyckekvalitet för omkring en miljard USD (= 95 procent av gruvproduktionen) från gruvorna i Sibirien. Sedan 1990 har De Beers haft ett femårskontrakt (*sale and loan deal*) med ryska staten på fem miljarder USD vilket garanterade CSO nästan hela den ryska gruvproduktionen av diamanter. Detta avtal löpte ut vid årsskiftet 1995/96. Efter långa förhandlingar har en principöverenskommelse tecknats om fortsatt diamanthandel, men något nytt avtal har dock ännu ej tecknats (se vidare kapitel 13, *Ryssland*). Botswana är ett annat exempel på ett producentland som haft ett mycket positivt utbyte av diamantgruvbrytning och säljkontrakt med CSO. Den har inneburit en årlig kassaintäkt för landet på mer än en miljard USD sedan början av 1970-talet.

Vid sidan av CSO finns en del oberoende producenter och distributörer vilka till marknadspris säljer diamanter vidare till slipningsindustrin (figur 8). Totalt omfattar denna handel ca 20 procent av världshandeln med diamanter av smyckekvalitet. Denna diamantproduktion

kommer främst från småskalig, ofta okontrollerad gruvverksamhet i alluvialförekomster i Brasilien, Angola, Ghana, Guyana, Venezuela och Zaire.

Sedan 1960-talet har CSO lyckats "svälja" stora ökningar i diamanproduktionen från tre nya gruvområden i världen och samtidigt uppnå prisökningar på råa diamanter. År 1970 producerade världens diamantruvor 42 miljoner carat, som klassificerades som 25 procent av smyckekvalitet och 75 procent av industrikvalitet. Införandet av "nära smyckekvaliteten" i slutet av 1970-talet betydde att upp till 40 procent mer av världens årliga diamanntillskott övergick till juvelerarhandeln istället för att som tidigare konsumeras som industridiamanter.



År 1990 var världsproduktionen av råa diamanter 2,4 gånger större än 1970 (figur 3) och bestod av 15 procent smyckekvalitet, 38 procent nära smyckekvalitet och 47 procent industridiamantkvalitet. Trots den anmärkningsvärda gruvproduktionsökningen av diamanter sedan 1960-talet har mängden rådiamanter av högsta smyckekvalitet (FL-IF) som säljs per år inte förändrats särskilt mycket. Högkvalitetsstenar är således relativt sällsynta men betydelsefulla för det ekonomiska utbytet i en diamanfyndighet. I genomsnitt motsvarar dessa omkring 10 procent av försäljningssvoly men utgör över 50 procent av försäljningsvärdet.

Införandet av nära smyckekvaliteten är till stor del orsakad av tillkomsten av Argylegruvan i Australien i början av 1980-talet. Försäljningen av dess mycket stora produktion av diamanter kunde från början knytas till CSO, som genom lageruppbyggnad kunde hålla en stabil prisnivå. De Beers årsrapporter visar att värdet av diamantlagren har ökat gradvis från 0,5 miljarder USD 1979 till drygt 4 miljarder USD 1994. Värdet av diamantlaget motsvarar idag ungefär värdet av ett års försäljning av CSO.

För att öka intresset och försäljningen av diamanter har De Beers utvecklat en av världens mest effektiva marknadsföringskampanjer. *A diamond is forever* från 1948 är en av flera välkända slogans myntad av De Beers. Stora belopp, motsvarande mellan tre till fem procent av CSO:s hela försäljning, satsas på marknadsföring och annonsering. År 1994 uppgick dessa kostnader till 185 miljoner USD. En stor del av insatserna går idag till starkt växande marknader i Sydostasien (Taiwan, Korea och Thailand). Jättemarknaderna Kina och Indien finns redan med i planeringen och kommer sannolikt att svara för kraftiga konsumtionsökningar av smyckediamanter inom de närmaste åren.

CSO:s försäljning av råa diamanter blev rekordartad 1995 och första halvårsförsäljningen 1996 visar på ännu bättre resultat (se vidare kapitel 16). Trots försäljningsökningen har dock prisändringar genomförts varvid priset på lågkvalitetsdiamanter sänkts medan däremot priset höjts på högkvalitetsdiamanter över 2 carat. Prisjusteringarna är helt relaterade till marknadsförutsättningarna där brist råder på större smyckediamanter medan marknaden f.n. är mättad på mindre diamanter.

Trots försäljningsframgångarna har emellertid 1996 redan blivit ett prövningens år för CSO. För första gången har en större producent vägrat att förnya sitt femårsavtal med CSO. Det är Argylegruvans ägare i Australien som sedan juli 1996 i stället skall sälja hela sin stora diamantproduktion på den fria diamantmarknaden. Även om avhoppet värdemässigt bara betyder ca sex procent av CSO:s försäljning har det framkallat känslomässiga reaktioner bland andra producenter inom CSO. De ryska producenterna har således sedan juni frångått ingångna principöverenskommelser i feb. -96 och ånyo flödar betydande kvantiteter av ryska rådiamanter på den fria marknaden utanför CSO.

Bekymrade De Beers-förhandlare försöker komma överens med ryssarna så snabbt som möjligt men Argyle-avhoppet från CSO kan ha gjort ryssarna tveksamma. För att CSO skall fungera som en kartell bör den också kunna kontrollera större delen av världshandeln med diamanter. Den ryska diamantproduktionen är, även om den är i avtagande, av stor betydelse för CSO. Om även ryssarna skulle lämna CSO, har kartellen bara kontroll över ca 50 procent över diamanthandeln och organisationen har därmed tappat sin kartellfunktion.

Det är emellertid inte första gången det svävar orosmoln över CSO. Det kan därför vara lämpligt att citera några tidigare uttalanden om CSO från De Beers tidigare ordförande H. Oppenheimer: *"Jag vet inte om den här formen av kontroll kan kallas för monopol men om så är fallet är det ett mycket ovanligt monopol. Det finns ingen i diamanthanteringen (producent, handlare, slipare, juvelerare eller kund) som inte tjänar på det. Det skyddar inte bara aktieägarna utan även gruvarbetarna i dessa bolag samt samhällena som är beroende av deras sysselsättning. Vi är medvetna om vårt ansvar för diamantindustrin i dess helhet och den konsumerande allmänheten. Så länge som det är nödvändigt skall vi fortsätta att uppfylla vår traditionella roll att stabilisera diamantmarknaden i allas intresse."*

10. Diamantens geologi

Allmänt

Diamanter förekommer i naturen dels i fast berg (vanligen kimberlit) dels i lösa jordarter av skilda slag (sediment, moränmaterial etc). Diamantfyndigheter indelas därför i *primära* och *sekundära* förekomster. I primära fyndigheter befinner sig diamanten i dess moderbergart, medan sekundära förekomster av diamanter utgörs av s.k. vaskavlagringar, där diamanterna genom vittring och avlagringsprocesser frigjorts och transporterats från ursprungsbergarten. Sekundära förekomster är till största delen av alluvial karaktär, dvs. sedimentmaterial avsatt i floder. Dessa brukar därför vanligtvis även kallas för *alluviala* förekomster.

De flesta av dagens diamantgruvor förekommer i den vulkaniska, eruptiva bergarten kimberlit. I världens största diamantgruva (Argyle i Australien) är dock diamanterna bundna till lamproit, som är en med kimberlit närstående bergart. Enstaka mindre mikrodiamanter har dock hittats i bl.a. meteoriter, i vissa metamorfa bergarter som varit utsatta för höga tryck samt i prekambrika konglomeratbergarter. Nya diamantfynd i östra Australien visar att diamanter även kan förekomma i sedimentliknande bergarter. Dessa nya upptäckter kan leda till att nya geologiska områden blir intressanta för diamantprospektörer.

Kimberliter/Lamproiter

Diamanter ansågs tidigare ha bildats samtidigt med moderbergarten i vilken de uppträder. Idag vet man att så inte är fallet främst genom studier av olika typer av inneslutningar i diamanterna (främmande kristaller, hålrum med vätskor etc.). Kimberlit/lamproitbergarten utgör snarare ett transportmedium för diamanter från optimala bildningsförhållanden i jordens mantel till fyndigheterna i markytan.

DIAMANTER

Åldersbestämningar (My = miljoner år)

Gruva (land)	Diamant ålder (My)	Kimberlit ålder (My)	Typ av inneslutning i diamant
Kimberley (SA)	~ 3 300	~100	Peridotitisk
Finsch (SA)	~ 3 300	~100	Peridotitisk
Finsch (SA)	1 580	~100	Eklogitisk
Premier (SA)	1 150	1 100 - 1 200	Eklogitisk
Argyle (Aust)	1 580	1 100 - 1 200 (Lamproit)	Eklogitisk
Orapa (Bo)	900	~100	Eklogitisk

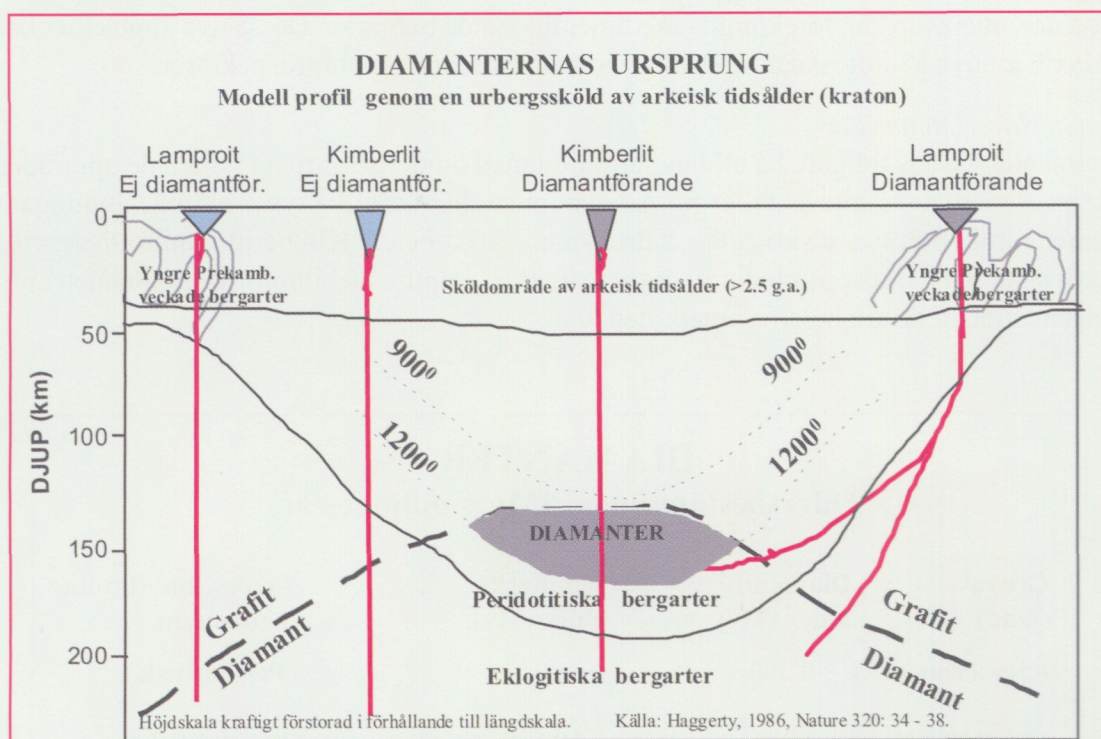
Källa: M.B Kirkley et al 1991, Gems & Gemology, Vol 27, pp 2-25.

Tabell 7. Åldersbestämningar på diamanter och motsvarande kimberliter.

Diamantkristallerna är vanligen betydligt äldre än omgivande moderbergart vilket visas i tabell 7. I Finsch-gruvan i Sydafrika finns exempelvis diamanter som är mer än tre miljarder år äldre än moderbergarten. I en och samma kimberlit finns där även diamanter av minst två vitt skilda åldrar.

Figur 9 visar en principskiss för diamanternas ursprung. Diamanter bildas i bergarterna peridotit eller eklogit på mer än 150 km djup i jordskorpan. Tryck- och temperaturförhållandena anses vara optimala för diamanmbildning vid dessa djup. Vid kimberliteruptionen transporteras xenoliter (bergartsfragment) med diamanförande eklogit eller peridotit genom jordskorpan upp till ytan. Många av xenoliterna slits sönder under den snabba upptransporten varvid diamanrkristaller även hamnar i kimberliten.

Kimberlitens framträngande sker med en relativt hög hastighet beräknad till 20 - 30 km/tim. Temperaturen på den framträngande kimberlit"smältan" får ej bli för hög samtidigt som hastigheten måste vara tillräcklig för att hindra att diamanterna brinner upp (oxideras) eller löses upp genom resorption.

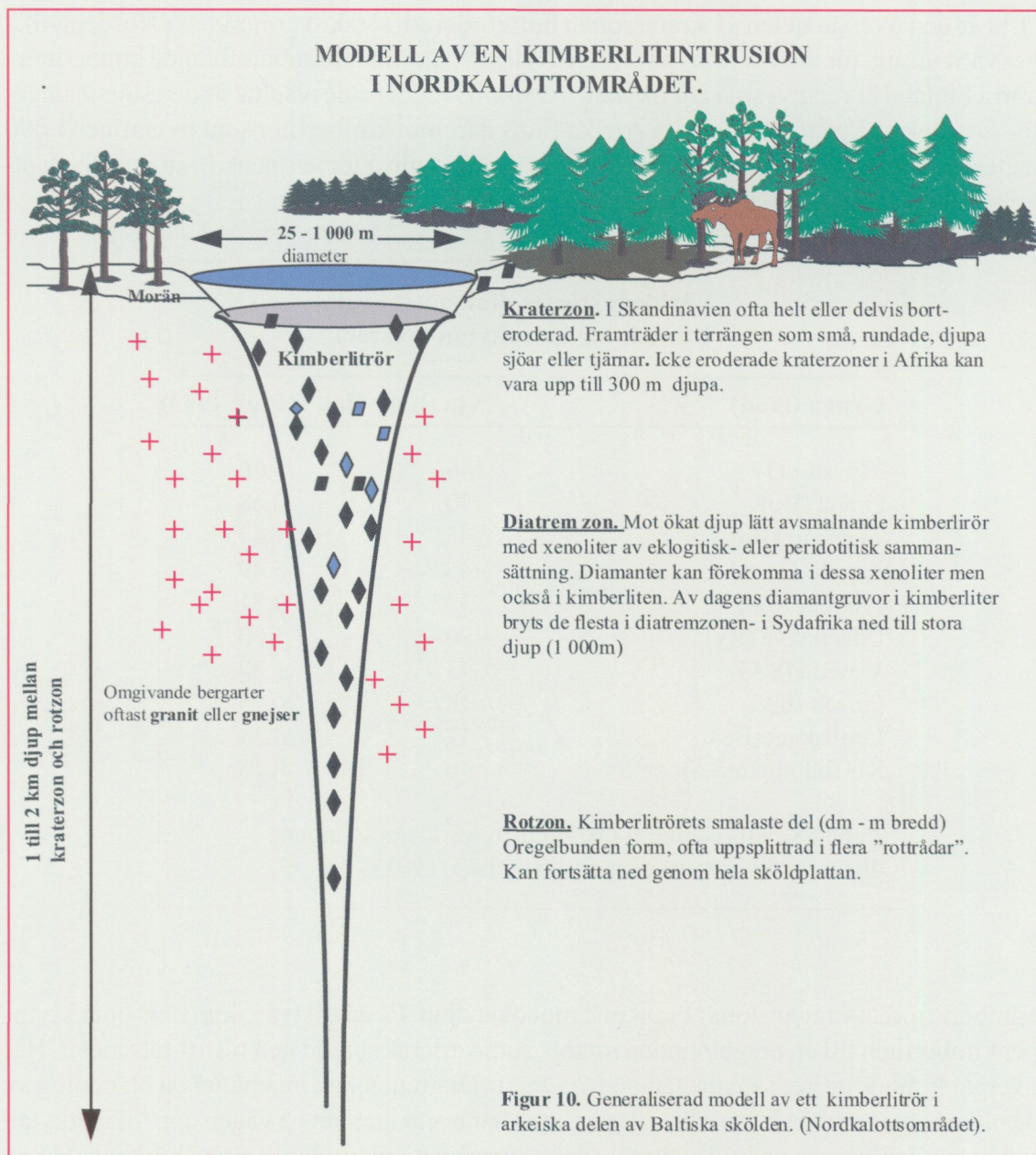


Figur 9. Modellprofil genom äldsta delen av en urbergssköld (kraton) t.ex. arkeiska delen av Baltiska Skölden. Modifierad principskiss som visar skillnader i ursprunzoner mellan diamanförande och icke-diamanförande kimberliter och lamproiter. Prickade linjer visar temperaturisotermer. Vid högt tryck omvandlas grafit till diaman i temp.intervall 900 - 1 200°C. I figuren visas diamanmbildningszonen med grå färg. Peridotitiska (P) och eklogitiska (E) bergartstyper noteras i större eller mindre block i kimberlit- eller lamproit-"piporna". Naturliga diamanter kan indelas i två kategorier: "typ-P" eller "typ-E". I detta exempel innehåller kimberliten i mitten både eklogitiska block samt diamanförande peridotitiska block och typ-P diamanter.

Den genom jordskorpan framträngande kimberliten är kraftigt gasförande. Gasinslaget ökar när kimberliten tränger upp i grundvattennivån varefter framträngandet sker snabbt och våldsamt. Kimberlitsmältan kan därvid liknas vid en omskakad champagneflaska. Framträngandet vid markytan är explosionsartat som när korken går ur flaskan. Samtidigt sker en vidgning av kimberlitröret.

Dessa eruptionsprocesser med kimberlit/lamproit har varit betydligt våldsammare än dagens vulkanutbrott. Människor har sannolikt inte har drabbats eftersom yngsta kimberliten man hittills känner till är c:a 5 miljoner år.

Kimberliterna bildar morotsliknande, vertikala kroppar (*diatrem*) genom berggrunden. På grund av deras rundade eller ovala form i genomskärning brukar de kallas för kimberlit-*rör* eller *pipor*. Ett kimberlitrör består av tre delar: *kraterzonen* närmast ytan, den underliggande *diatremzonen*, som ofta utgör den största delen av en diamantgruva, samt en djupare liggande *rotzon* (figur 10).



I anslutning till kimberlitpiporna uppträder i många fall vertikala *gångssystem* av ultrabasiska, kimberlitliknande bergarter. Dessa gångar är vanligen mycket smala, sällan över 10 meter i bredd. De kan emellertid vara mycket långa och uppträda i svärmar med en dominerande huvudriktning. Gångarna kan även vara diamantförande. Gruvbrytning har tidigare bedrivits i gångsystem i bl.a. Sydafrika. Vid nyligen redovisade fynd i Kanada (Ashton Mining of Canada) har t.ex. en diamantförande kimberlitgång hittills konstaterats över 3,6 km längd. Indikationer pekar på att gången sträcker sig betydligt längre. I den nya Klipspringer-fyndigheten i Sydafrika (SouthernEra) har en rikt diamantförande gång (*fissure*) med en bredd av 1-2 m hittills påvisats över 2,7 km längd. Här finns starka indikationer att denna *fissure* ingår i ett större system som sträcker sig över 60 km längd.

Ofta är den översta delen av kraterzonen borteroderad, särskilt i områden i Norden vilka har varit utsatta för inlandsisens påverkan. Nyligen påträffade, diamantförande kimberliter i norra Finland är relativt små i markytan. Av hittills redovisade resultat är den största ungefär fyra hektar i ytstorlek. I södra Afrika finns däremot kimberliter som överstiger 1 000 meter i diameter vid markytan. Utbredningen i markytenivå för världens 10 största diamantgruvor varierar från 146 till 10 hektar enligt tabell 8.

Världens största diamantgruvor Utbredning i markytan (hektar)		
Gruva (land)	Yta (ha)	Halt (ct/ton 1993)
Mwadui (Ta)	146	0,06
Orapa (Bo)	110	0,68
Jwaneng (Bo)	45	1,47
Argyle (Aust)	46	5,49
Premier (SA)	32	0,51
Udachnaya (Ry)	20	1,00
Venetia (SA)	13	1,38
Finsch (SA)	18	0,75
Letlhakane(Bo)	12	0,34
Koffiefontain(SA)	10	0,18

Tabell 8. Utbredning i markytan av världens 10 största diamantgruvor samt genomsnittlig halt (1993).

Kimberlitrörets väggar sluttar brant inåt mot ökat djup. På en till två kilometers djup krymper kimberliten till en oregelbunden rotzon, som varierar i bredd ned till 10-tals meter. Här övergår kimberlitröret i smala gångar (*fissures*). Diatremzonen innehåller en blandning av de olika bergarter som kimberliten/lamproiten har brutit igenom på vägen upp till markytan vilket ger geologerna en bild av hur jordens inre såg ut vid kimberlitrörets bildning. Högst upp i röret finner man ofta block från bergarter (även fossilförande) som nu är helt borteroderade i det kringliggande området.

Endast en liten del av kimberliterna/lamproiterna är diamantförande och bara en bråkdel av dessa leder till en ekonomisk utvinning av diamanter. Man känner f.n. till omkring 5000-

6000 kimberliter/lamproiter i världen. Men endast drygt 20 av dessa har lett till gruvverksamhet. I diamantförande kimberliter kan halten av diamanter variera avsevärt inom samma kimberlit både i vertikalt och horisontellt snitt. Ibland urskiljs flera skilda faser av kimberlit inom samma pipa. Varje fas har olika mineralogi och halt av diamanter. Generellt verkar emellertid diamanternas kvalitet och genomsnittshalt avta med ökat djup i kimberliten.

Kimberlit/lamproitmineralogi

Kimberlit består främst av olivin, som ofta är omvandlad till serpentin. I grundmassan ingår även varierande halter av glimmer (flogopit) och karbonat (kalcit). Apatit, ilmenit och flera former av spinell ingår även i grundmassan som accessoriska mineral. Kimberlit har endast mycket låga halter eller saknar helt kvarts, radioaktiva mineral och sulfider. Friska brottytor av kimberlit uppvisar vanligen en blandning av mörkt gröna till blåsvarta mineral av varierande kornstorlek. Texturen kan variera högst avsevärt från tät, finkornig till grovkornig och porfyrisk. Hela bergarten framträder vanligtvis i en mörkt blåaktig färgton, som från dess upptäckt i Sydafrika benämns *blue ground* till skillnad från den vittringspåverkade, ytliga delen som har en gulbrun färg och kallas *yellow ground*.

KIMBERLIT Mineralsammansättning

Grundmassa (matrix):

Olivin	Acc. mineral.
Glimmer (flogopit)	Apatit
Karbonat (kalcit)	Ilmenit
Serpentin	Spinell
Klinopyroxen	Perovskit
Monticellit	

Makrokryster:

(rundade korn eller mineral delvis med ursprung från manteln)

Olivin (mest förekommande)	Diamantindikatormineral:
Flogopit (acc.. mineral)	Pikroilmenit
	Kromspinell
	Pyrop-granat
	Kromit
	Enstatit
	Diamant (sällsynt)

Xenoliter (bergartsfragment):

Peridotit (kan innehålla diamanter)
Eklogit (kan innehålla diamanter)

Källa: Kirkley et al, 1992 CIM V.84 p 48 - 57.

Tabell 9. Allmän mineralsammansättning samt diamantindikatormineral i kimberlit.

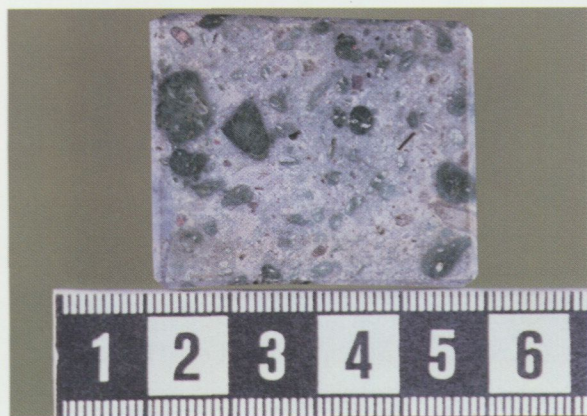


Foto 1. Kimberlit från Mir-fyndigheten, Sibirien.

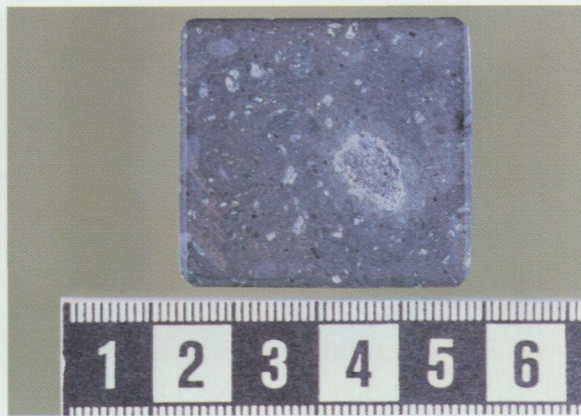


Foto 2. Kimberlit från Amakinskaya, Sibirien.

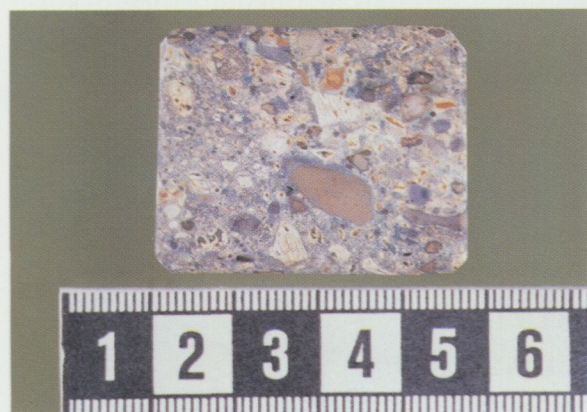


Foto 3. Kimberlit från Zarnitza, Sibirien.

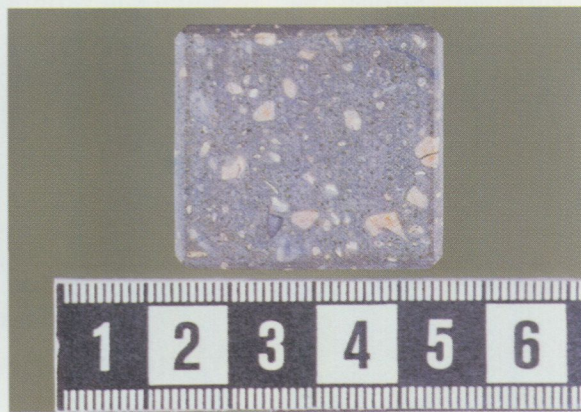


Foto 4. Kimberlit från Snezhinka, Sibirien.

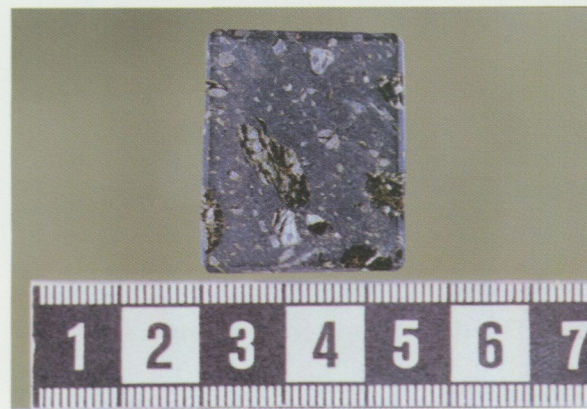


Foto 5. Kimberlit från Internationalskaya, Sibirien.



Foto 6. Kimberlit från Udachnaya, Sibirien.

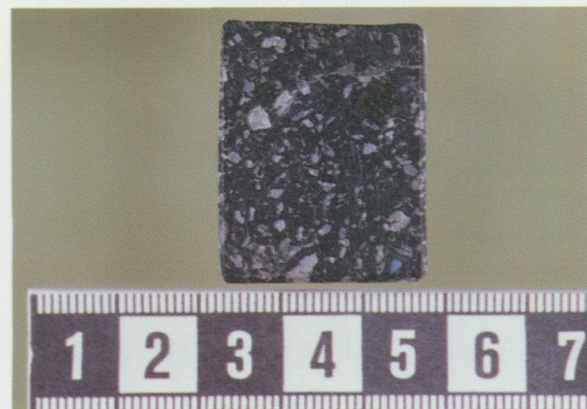


Foto 7. Kimberlit från Ruslovaya, Sibirien.



Foto 8. Kimberlit från Alnön, Sverige.



Foto 9. Indikatormineral: pyrop (röd), olivin (ljusgrön).

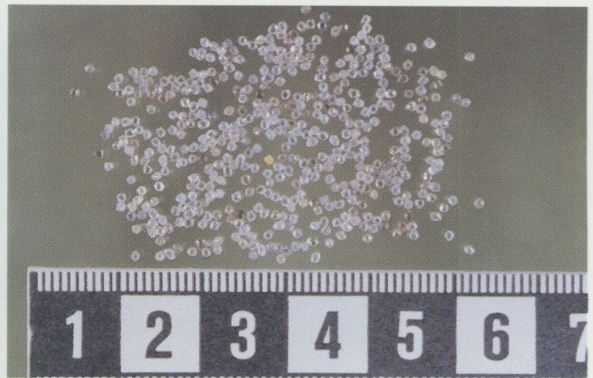


Foto 10. Mikrodiamanter (<0,5 mm)



Foto 11. Makrodiamanter (>2 mm).



Foto 12. Stora diamanter av smyckekvalitet (>2 ct).



Foto 13. De Beers (CDM) strandzonsbrytning, Namibia.

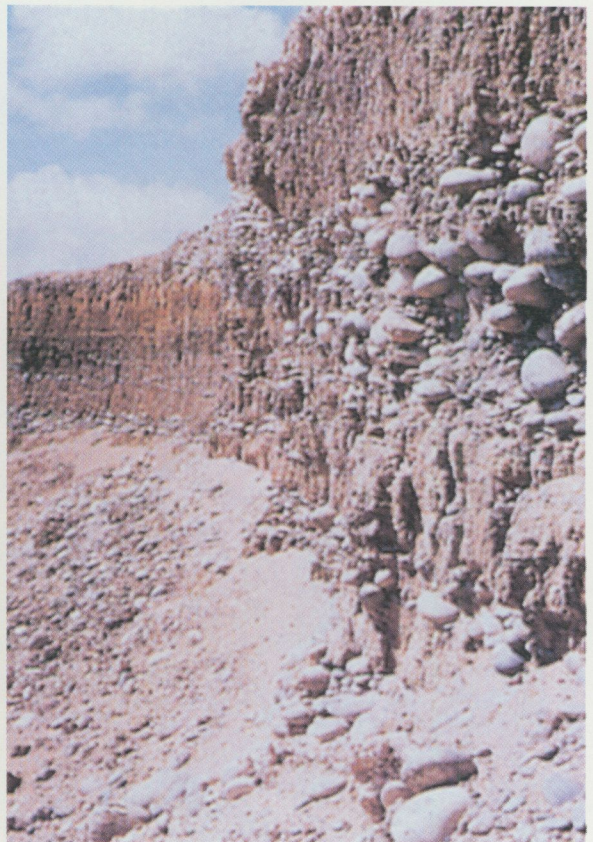


Foto 14. Marin terrassavlagring, Namibia.



Foto 15. Jwaneng, Botswana. Världens rikaste diamantfyndighet.



Foto 16. Mir, Jakutien (Sibirien). Rysslands största diamantfyndighet under 1980-talet. Idag stängd.



Foto 17. Fire Rose Red. 3,05 ct



Foto 18. Blå, Marquise. 0,39 ct



Foto 19. Gul Princess cut. 3,87 ct



Foto 20. Argyle, Australien. I volym världens största diamantfyndighet.

Foto 17-19 visar exempel på mycket sällsynta, men eftertraktade, färgade diamanter från Argyle-gruvan.

I grundmassan förekommer en mängd främmande bergartsfragment (*xenoliter*) och mindre korn eller mineral (*makrokryster*), vilka delvis kommer från manteln. Bland bergartsfragmenten förekommer eklogit och/eller peridotit med ultrabasisisk sammansättning främst bestående av olivin samt pyroxen och amfibol.

Kimberlit kan i genomsnitt innehålla ca 0,1 procent av vissa speciella *indikatormineral* men förekommer tillsammans med diamanter i betydligt högre halter. Till dessa hör bl.a. *pyrop* (röd granat), *kromdiopsid* (kraftigt grön) och *kromit* (gråsvart). Om diamanter förekommer, är halterna vanligen så låga (exempelvis är 0,00002 procent = 0,2 ppm en ekonomisk halt) att man normalt ej visuellt kan observera detta. Man använder sig därför av indikatormineralen vid diamantprospektering. Här skiljer sig kimberliter och lamproiter från varandra i att lamproiter har mycket färre eller i vissa fall helt saknar vissa indikatormineral (särskilt titanrik pyrop och kromdiopsid) jämfört med kimberlit. En sammanställning av kimberlitens mineralsammansättning visas i tabell 9.

Kimberlitkroppar beskrivs antingen som *grupp 1*-typ, vilka är särskilt olivinrika samt innehåller högre halter av mineralen serpentin, montecellit och kalcit, eller som *grupp 2*-typ, vilka alla är relativt glimmerrika. Grupp 1-typen är vanligast förkommande. Kimberliter av grupp 2-typ har endast identifierats i Kaapvaalkratonen i Sydafrika.

Färgbilderna på sidorna 26 - 29 visar variationsrikedomen i sammansättningen av olika kimberliter från de ryska kimberlitfälten i Sibirien. Färgen varierar från gulvit till blåsvart. Samtliga kimberliter är diamantförande. Som jämförelse visas också ett prov på en kimberlitbergart från Alnön i Sverige. Bilderna visar även prov på eftertraktade, färgade diamanter från Argylefyndigheten. Vidare visas mikrodiamanter samt olika indikatormineral från Arkangelskregionen. Mir-gruvan i Sibirien samt Jwaneng i Sydafrika visas som exempel på större diamantgruvor.

DIAMANTFÖRANDE KIMBERLITER				
Sibirien, Ryssland				
KEMISK SAMMANSÄTTNING				
Kimberlit:				
Element	Yubiley	Sytykan	Aikhal	Mir
%	Central del	Central del		Fas II-typ
SiO ₂	31,55	28,83	25,94	32,21
TiO ₂	0,77	1,75	0,38	1,55
Al ₂ O ₃	2,24	1,92	2,09	2,42
Fe ₂ O ₃	7,17	5,35	3,45	4,31
FeO	2,90	2,32	1,12	3,89
CaO	7,84	11,71	16,93	8,31
MgO	31,40	26,77	25,07	28,63
K ₂ O	0,38	0,18	0,34	0,92
Na ₂ O	0,12	0,11	0,33	0,41
P ₂ O ₅	0,39	0,21	0,53	0,41
CO ₂	5,41	9,73	14,4	5,26
Antal prov	183	254	27	130

Källa: Petrochemistry of the major diamond deposits of Yakutia, Vasilenko, V.B. in Field Guide Book, 6th International Kimberlit Conference, Ryssland 1995

Tabell 10. Kemisk sammansättning av några ryska diamantförande kimberliter

DIAMANTFÖRANDE KIMBERLITER
Vissa spårelementhalter

Mineral	Granat	Granat	Kromit	Ilmenite
Kimberlit	Udachnaya	Canada	Wesselton	Frank Smi
Fe %	8,32	6,70	14,4	25,20
Cr %	7,50	6,58	39,1	1,10
Ni ppm	29	82	759	1530
Zn ppm	11	14	942	103
Ga ppm	< 5	9	21	24
Rb ppm	< 3	< 3	n.a.	< 3
Sr ppm	5,30	< 3	n.a.	< 3
Y ppm	44	8	n.a.	< 3
Zr ppm	187	8,50	n.a.	271
Nb ppm	< 4	< 4	n.a.	327

n.a.= ej analyserad

Källa: Griffin & Ryan, J. Geochem. Explo. 1995, Vol 53, 311 - 337

Tabell 11. Kemisk sammansättning av indikatormineral i några diamantförande kimberliter. Spårelementhalter.

Kemisk sammansättning samt vissa spårämneshalter främst från ryska diamantförande kimberliter anges i tabell 10 och 11.

Kimberlit/lamproit -vittring

Kimberliter och lamproiter är relativt lättvittrade och uppträder vanligtvis i den skandinaviska terrängen som små rundade, ofta djupa sjöar eller tjärnar. Blottade berghällar av kimberlit saknas nästan helt. Kimberlit/lamproit-bergarterna är i allmänhet betydligt mjukare än omgivande gnejser och graniter. De har därvid påverkats betydligt kraftigare av inlandsisar vilket gjort att en stor del av kraterzonen eroderats bort. I områden med varmare klimat såsom i södra Afrika kan emellertid vittringszonen i kimberlit, *yellow ground*, sträcka sig till flera 100 meters djup och består till största delen av lermineral. I allmänhet förekommer högre diamanthalter i *yellow ground* än i *blue ground*.

Vid erosion av kimberliter/lamproiter frigörs diamanter som kan transporteras i flodsystem och koncentreras i flodbäddar till sekundära fyndigheter. Vid transporten utsätts diamanterna för erosionskrafter i olika form varvid de flesta diamanter av låg kvalitet och sämre kristallform (industridiamanter) krossas och förstörs. Kvar blir enbart de mest motståndskraftiga diamanterna av perfekt kristallform, som saknar eller bara har små inneslutningar, dvs. diamanter av hög kvalitet.

I södra Afrika har kimberlitgruvorna ett s.k. *gemratio* (andel diamanter av smyckekvalitet) av ca 30 procent. Fyndigheter i flodbäddar har ett *gemratio* av 60 procent medan havsstrandförekomster utanför Namibia har ett *gemratio* av hela 95 procent. På grund av den höga andelen smyckediamanter är dessa förekomster i Atlantens bottensand, trots relativt låga halter, oerhört intressanta och en ökad diamantutvinning från dessa områden kan förväntas i framtiden.

Kimberlit/lamproit-ålder

Kimberliter/lamproiter varierar i ålder men är vanligen betydligt yngre än de omgivande bergarterna. Åldersdateringar visar att ekonomiska diamantförande kimberliter sträcker sig i ålder från 52 miljoner år (Mwadui, Tanzania) till över en miljard år för Premier-gruvan i Sydafrika. Man känner f.n. till minst tre globala perioder för kimberlitbildning från senproterozoisk tid (ca 1,5 miljarder år) fram till nutid.

Kimberlit/lamproit-förekomst

Kimberliter har hittats på alla kontinenter utom i Antarktis. Diamantförande kimberliter har hittills bara hittats i de allra äldsta delarna (arkeisk ålder) av prekambrika s.k. sköldområden (kratoner) där kimberliterna ofta förekommer längs vissa långsträckta och djupgående förkastningar och spricksystem (lineament). Lamproiter kan däremot förekomma både centralt och i randzonerna av kratoner. Lamproiterna har en mer champagneglasliknande form i vertikal genomskärning, dvs. kraterzonen är betydligt bredare jämfört med kimberlitkratrar.

Kimberliterna förekommer i grupper av varierande storlek. Som tumregel gäller att en cirkel med en radie av 25 kilometer bör omsluta ett kimberlitfält. Detta kan omfatta allt från en till 50 eller fler kimberlitpipor. Fördelningen av kimberliterna kan variera från slumpmässig karaktär till tydliga linjära eller kedjelika bildningar. Ofta uppträder kimberliterna tillsammans med alkalina (natrium- och/eller kaliumrika) karbonatitbergarter. Tidigare ansågs att endast en kimberlitpipa inom ett kimberlitfält kunde vara av ekonomisk karaktär. Nya fynd i Ryssland, Botswana och Kanada visar emellertid att en mängd kimberliter inom samma fält kan vara av ekonomiskt intresse. Fynden visar också att ju större en kimberlit/lamproit är i yta desto större chans är att den är diamantförande samt av ekonomiskt intresse.

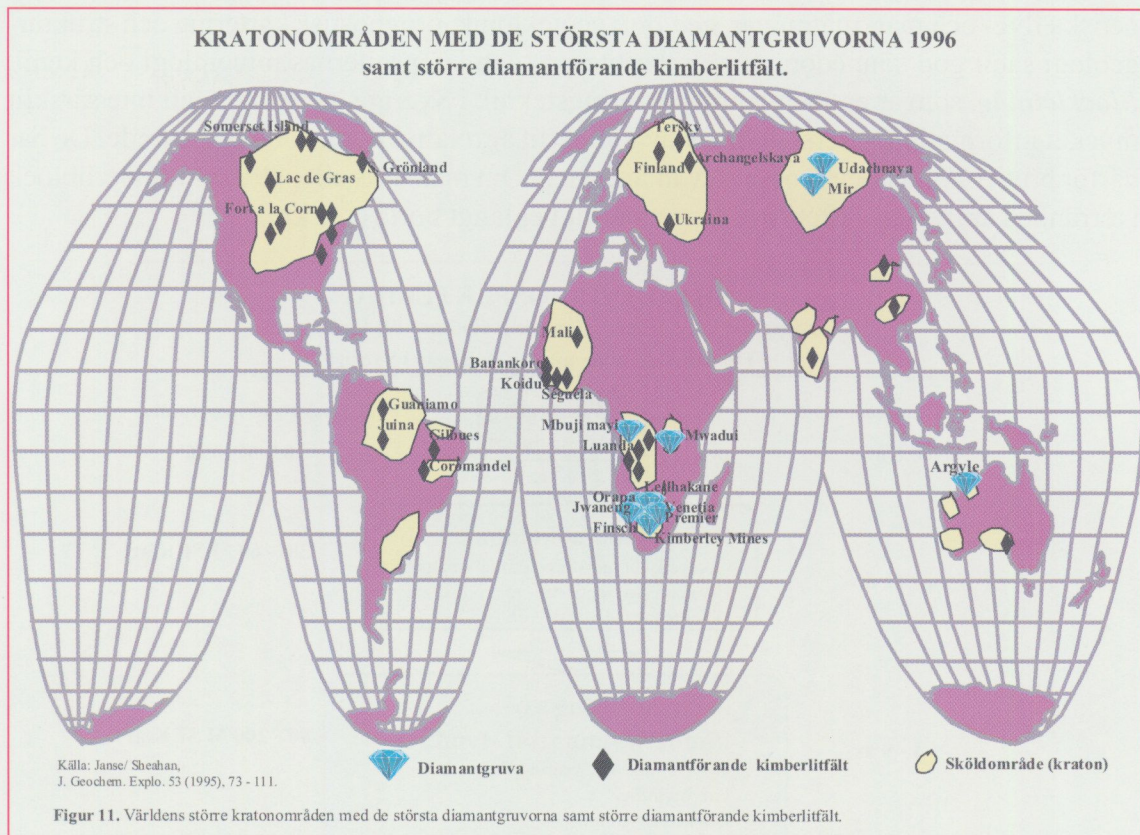
I de två sköldområden som hittills bäst har undersökts har man hittat över 800 kimberliter i södra Afrika samt ca 800 i Sibirien. I den pågående diamantruschen i Kanada har man hittills upptäckt mer än 300 kimberliter sedan 1991.

11. Diamantprospektering

Allmänt

Diamantprospektering motiveras, i likhet med vad som gäller för metaller, av behovet att finna nya förekomster som ersättning för utbrutna fyndigheter. En ny diamantfyndighet som är brytvärd skall bära alla de extremt höga kostnader som nedlagts på undersökningar över långa tidsperioder. Nedlagda prospekteringskostnader, som av vissa bolag anses som investeringar, är i jämförelse med andra näringsgrenar verkligen att betrakta som högriskinvesteringar. Prospekteringsarbetet bedrivs hela tiden med stor risk för att misslyckas med att hitta en brytvärd fyndighet trots nyttjande av all modern teknik.

Det som hägrar för diamantprospektören är ett stort nyfynd av världsformat. Utdelningen blir enorm. De stora diamantgruvorna ger nämligen årliga miljardintäkter (USD).



Världskartan i figur 11 visar var de äldsta urbergssköldarna förekommer samt världens större diamantgruvor och kända större kimberlitfält. Det klara sambandet mellan diamantfyndigheter och urbergssköldar av arkeisk tidsålder, *Cliffords regel*, gör att diamantprospektören vid områdesval inledningsvis framför allt är intresserad av dessa urbergssköldar.

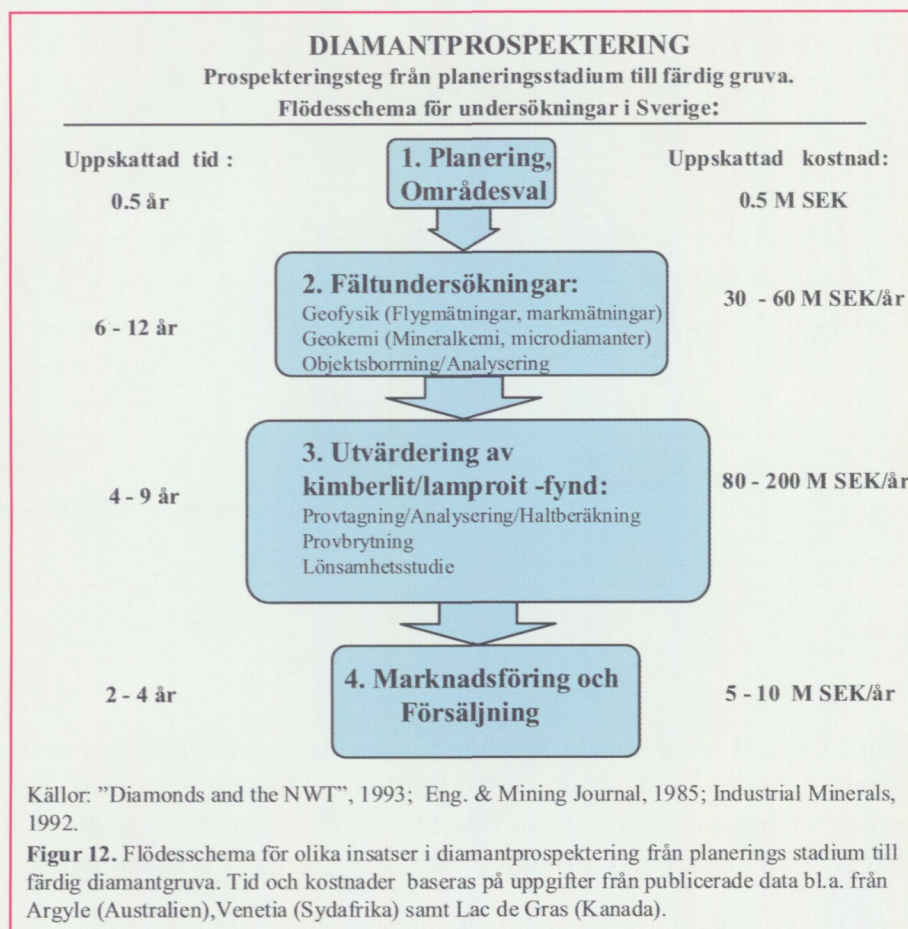
Prospektören i våra skandinaviska undersökningsområden står först inför problemet att finna kimberliter/lamproiter, som med deras relativt ringa ytutbredning samt låga topografiska relief, är mycket svårdeleterade. Blottad berggrund av kimberlit saknas nästan helt. Geologiskt intressanta områden täcks av morän och myrmarker. Om kimberlit påträffas är sannolikheten låg för att den skall innehålla diamanter. Fortsatta undersökningar leder kanske fram till att diamantförande kimberliter kan lokaliseras med vetskap om att kimberliter uppträder flera tillsammans i större fält. Chansen är dock mycket liten att den diamantförande kimberliten är av ekonomiskt intresse eftersom diamanternas kvalitet varierar högst avsevärt. Det gäller att finna en eller flera kimberliter av stor utbredning samt hög andel med smyckediamanter. Vägen är således mycket lång och svår innan en diamantprospektör når fram till en diamantfyndighet.

Metoder

Själva beslutet att starta diamantprospektering i ett område måste göras med en beräknad chans till framgång. Denna är beroende av tillgänglig budgetstorlek, bolagsledningens uppbackning, teknisk erfarenhet samt inte minst tillgång till expertis på diamantprospektering.

I diamantletarens teknikarsenal ingår vanligen *geokemi*: tungmineralprovtagning och provbehandling, mineralkornsidentifikation samt kemisk analys, *geofysik*: elektriska och mag-

netiska flyg- och markmätningar, *geologi*: geotektonik, prognostisk kartering och struktur-geologi samt god kännedom om kimberliternas och lamproiternas mineralogi och kemi. *Blockletning*, som är en vanlig prospekteringsteknik i Sverige, ger i detta fall inte särskilt mycket information, eftersom block av kimberlit är relativt mjuka och lättvittrade. De har därför brutits sönder och krossats av inlandsisen. Om man trots allt påträffar kimberliblock i terrängen är moderklyftet för dessa sannolikt ej långt borta (< 1 km).



För att ha framgång krävs ofta att prospektören har en slags fanatisk hängivelse, använder sig av nya geologiska koncept, utnyttjar nya prospekteringsmetoder samt har stort tålamod och en viss portion tur.

Figur 12 visar en sammanställning över kostnader, tid och teknik för att hitta de tre senaste stora diamantfyndigheterna i världen: Argyle (Australien), Venetia (Sydafrika) samt Lac de Gras (Kanada). Man kan notera att det tar minst 11 år att leta sig fram, upptäcka och förundersöka en diamantfyndighet av världsklass. Kostnaderna, varierande mellan 110 till 260 miljoner kronor per år, är också avsevärda. Generellt är tiden betydligt längre och kostnaderna högre än jämförande prospektering efter basmetaller och guld.

Metodik

Efter att ha definierat undersökningsområdet inleds prospekteringsarbetet vanligen med flygmätningar samt tungmineralprovtagningar i bäcksediment eller morän. Flygmätningarna inkluderar magnetiska och elektromagnetiska undersökningar vilka bl.a. ger uppfattning om geologiska strukturer. Flygmätningarna kan även i gynnsamma fall avslöja enskilda kimberliter under moräntäcket.

En icke vittringspåverkad kimberlit visar ofta en avvikande magnetisk karaktär (starkare eller svagare) än omgivande berggrund och kan därför framträda som en karakteristisk, oval eller cirkulär flygmagnetisk anomali, s.k. *bulls eye*. Om vittringszoner förekommer i översta delarna av kimberliten (*yellow ground*) har denna del ofta lägre elektrisk resistivitet än omgivningen. Detta kan även registreras vid flygmätningar. Av de nyupptäckta kimberliterna i Kanada har emellertid en så hög andel som ca 40 procent av de som är diamantförande ej givit utslag vid magnetiska mätningar. Dessa kimberliter har däremot registrerats med elektromagnetiska mätmetoder. Så gott som samtliga kimberliter har dock påvisats med den geokemiska indikatormineraltekniken.

Kombinationen av rundade magnetiska och elektromagnetiska anomalier över små, men djupa, sjöar eller andra topografiska sänkor definierar vanligen ett uppföljningsobjekt av högsta prioritet. Uppföljning sker med detaljerade geofysiska markmätningar tillsammans med morängeokemiska tungmineralprovtagningar. Påföljande borrhingsarbeten utförs med grov borrh diameter (upp till ca en meter i diameter) för att få upp så mycket provmaterial som möjligt för analysering.

Vid tungmineralprovtagningar av morän och/eller bäcksediment är man främst intresserad av att identifiera förekomst och halter av *indikatormineral* (vanligen pyrop, ilmenit, kromit och kromdiopsid) vilka förekommer i kimberliter i högre halter än diamanter. Tungmineral omfattar mineral med tätheten överstigande $2,95 \text{ g/cm}^3$, vilket inkluderar alla indikatormineral samt diamant. Tungmineralsfraktionen erhålls med hjälp av tung vätskeseparering av ursprungliga prover på 25 kg. Provbehandling och mineralkornsidentifikation görs av auktoriserade laboratorier. Kostnaderna för att insamla och analysera dessa prover är betydande. Genomsnittspriset varierar mellan 4 000 - 6 000 kr per prov i Kanada. Indikatormineraltekniken används av så gott som samtliga prospekteringsbolag i jakten på nya diamantfyndigheter över hela världen. Anledningen är att samtliga större, primära diamantförekomster, som upptäckts sedan 1950-talet har lokaliserats med stor hjälp av denna teknik.

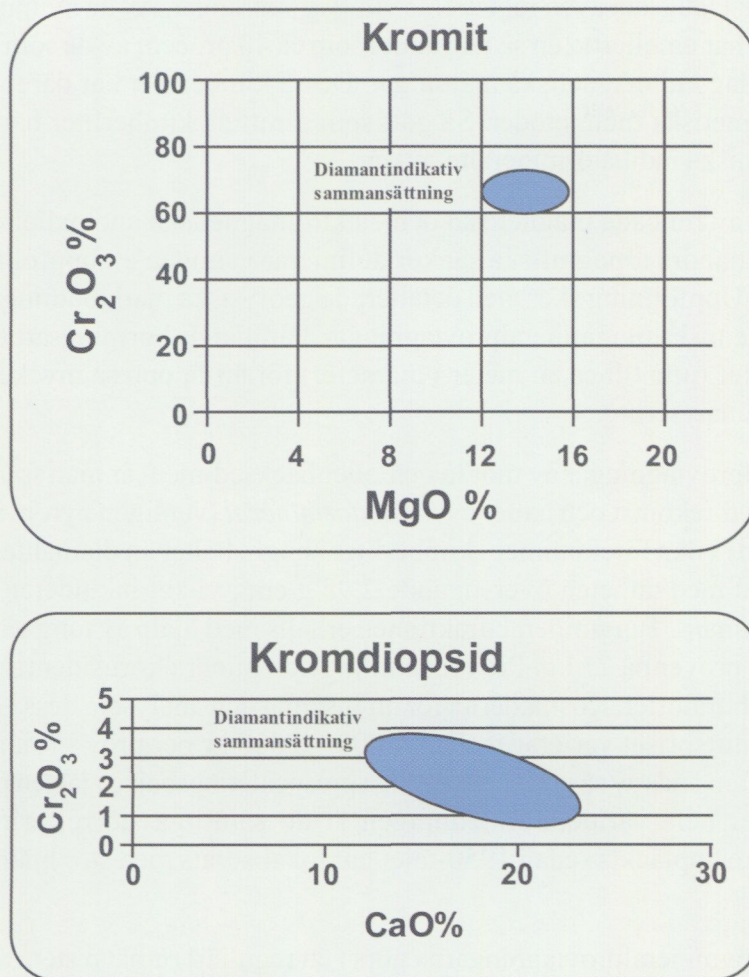
De inledande tungmineralprovtagningarna görs i ett reguljärt rutnätsystem med ett avstånd av en till två kilometer mellan provpunkterna. Om förhöjningar (*anomalier*) av antalet indikatormineral noteras kan man med ledning av inlandsisens transportriktningar via fortsatta, förtätade provtagningar samt mineralogisk analysering av moränmaterial, lokalisera ursprungszoner i den underliggande berggrunden där kimberlit bör förekomma. Sammanträffar dessa med geofysiska indikationer förstärks intressegraden ytterligare. Högsta antalet indikatormineral förekommer i prover närmast kimberlit/lamproit-förekomsterna. Genom inlandsisens kraftiga erosionspåverkan sprids indikatormineralen långa sträckor i moränmaterial. Avstånd upp till 100 km har noterats i Kanada. Ibland kan endast ett enstaka indikatormineral i ett prov vara tillräckligt för att motivera till förtätade uppföljningsprovtagningar.

Genom kemisk analysering av de enskilda mineralkornen i tungmineralprovet kan man även få en fingervisning om dessa kommer från diamantförande kimberliter enligt exempel i figur 13.

Tekniken att analysera enskilda mineralkorn har främst utvecklats av prof. John Gurney vid Cape Town University i Sydafrika. Motsvarande studier av indikatormineral från ryska kimberlitfält i Sibirien visar emellertid att den diamantindikativa sammansättningen i figur 13 avviker något jämfört med de sydafrikanska kimberliterna.

DIAMANTPROSPEKTERING

Indikatormineral sammansättning



Källa: OREX Lab, Canada, 1994

Figur 13. Diamantindicerande sammansättning av indikatormineralen kromit och kromdiopsid.

Ännu en metod som kan användas för att fastställa om ett indikatormineral kommer från en diamantförande eller en ofyndig kimberlit är den s.k. *nickeltermometern*. Man använder sig därvid av nickelhalten i kromrik pyrop och olivin som en indikator på den temperatur vid vilken mineralet bildades. Temperaturer som ligger i intervallet för diamantbildning indicerar därvid att indikatormineralen kommer från diamantförande kimberlitter eller lamproiter. Denna teknik har utvecklats av Bill Griffin vid CSIRO i Australien.

Detaljstudier av granater indikerar att variationer i halt av magnesium, järn, kalcium, krom och titan kan användas för att identifiera 12 olika grupper av *pyropgranater*. Av dessa återfinns vissa grupper i specifika typer av kimberlitter. Vissa grupper av pyropgranater förekommer även som inneslutningar i diamanter. Förekomst av denna typ av granat i ett prov kan därför indicera ett ursprung från en diamantförande kimberlit. Därför prioriteras vanligen förekomsten av pyroper från grupp 3 och 10 (G3 och G10) i prospekteringsarbetet. G10-pyroper har högsta magnesiumhalt av alla typer av pyropgranater. G3-pyroper

är kromfria men har relativt höga järnhalter. I praktiken anses alla pyropgranater med höga halter av krom, titan samt kisel som intressanta för fortsatta prospekteringsinsatser.

Borrning

Kimberliten i Skandinavien och Kanada förekommer normalt under sjöar eller myrmarker. Borrningsarbeten kan därför göras vertikalt från istäcket på vinterhalvåret eller på sommaren med vinklade hål från stränderna. De inledande borrhålen kan bli flera hundra meter djupa beroende på jordtjocklek och sidobergets karaktär. En första visuell kontroll av borkärnan visar om man har påträffat kimberlit eller lamproitbergarter. Om dessutom indikatormineral kan observeras i borkärnan finns chanser att bergarten i fråga innehåller diamanter. Däremot är det ytterst sällsynt att man med blotta ögat kan identifiera diamanter i ett enstaka borrhål.

Finns bara två eller någon enstaka mikrodiamant per 10 kilos prov av borkärnan bedöms kimberliten/lamproiten av lågt ekonomiskt intresse medan fler än 15 mikrodiamanter/10 kg motiverar till fortsatta arbeten. Dessa består av fortsatta borrhningar, helst med stor borrh diameter (>200 mm), för att erhålla prover i storleksordningen 20 - 160 ton. Vid dessa undersökningar anses prover med diamanthalter större än 0,60 ct/ton vara av ekonomiskt intresse.

Analysering

För att få en uppfattning om kimberliten/lamproiten är diamantförande måste borkärnan analyseras vid speciella laboratorier. Tidigare fanns sådana resurser endast i de stora gruvbolagens regi men idag finns flera auktoriserade, fristående laboratorier både i Kanada och Australien. Man är därvid intresserad av halter och antal av både mikrodiamanter och makrodiamanter. Borrhålsproverna analyseras på kemisk väg genom syraupplösning (HCl och HF) samt smältning med kaustiksoda eller natriumhydroxid för att frigöra diamanterna. Den lätta fraktionen kan därefter floterats bort med TBE (tetrabrometan). Restprodukten innehåller diamanter som kan räknas och vägas. På grund av diamanternas hydrofobiska karaktär måste några droppar tvättmedel tillsättas vid flotationen för att inte mikrodiamanternas skall följa med flotationsvätskan.

Vid analysering av borkärnsprover föreligger alltid en viss risk för kontaminering av diamanter från borkronan. Om dessa diamanter är syntetiska kan man lätt, genom diamanternas färger och kubiska kristallformer, urskilja dessa från naturligt förekommande diamanter i ett prov. Är borkronan däremot beklädd med naturliga industridiamanter är separeringen svårare eller helt omöjlig. Man kräver därför att borrhningsarbeten för diamantprospektering skall utföras enbart med borkronor beklädda med syntetiska diamanter.

Utvärdering

När en diamantförande kimberlit har identifierats återstår en lång och kostnadskrävande utvärderingsprocedur av fyndigheten. Vid den inledande utvärderingen räknas alla diamanter inklusive mikrodiamanter. Diamanternas kornstorlekskurvor fastställs. Ju större mängd mikrodiamanter samt ju högre förhållandet är mellan antalet makro- och mikrodiamanter desto större chans att kimberliten är ekonomiskt intressant.

För att den fortsatta utvärderingen skall kunna göras med viss ekonomisk säkerhet krävs ett uttag av mycket stora provkvantiteter. I princip görs en hel provbrytning. Det erfordras bulkprover som innehåller mellan 5 000 till 7 000 carat diamanter för att riktigt utvärdera diamanternas genomsnittliga kvalitet. För att erhålla dessa mängder av diamanter fordras

mer än 20 000 ton provmaterial av kimberlit. För sekundära förekomster kan provtonnaget uppgå till 200 000 ton. CSO fordrar ett provmaterial som omfattar 20 000 carat för att kontrakt skall erhållas med en potentiell diamantproducent.

DIAMANTFYNDIGHETER

Viktiga parametrar för utvärdering av förekomster:

1. Diamanthalt och tonnage

(halter ska ll ha redovisats på bulkprover >10 000 ton)

2. Andel diamanter av smyckekvalitet, samt deras värde

(beror på färg, form, inneslutningar etc)

3. Diamanternas storleksfördelning

(stora diamanter betydligt mer värdefulla än små)

4. Infrastruktur etc

(Läge, transporter, kommunikationer, miljöhänsyn)

Tabell 12 Viktiga parametrar att ta hänsyn till vid ekonomiska bedömningar av diamantförekomster.

De viktigaste parametrarna för utvärdering av diamantförekomster redovisas i tabell 12.

För diamantfyndigheter anges halten inte bara i carat per ton (ct/ton) utan även i USD per ton eftersom enskilda diamanter av samma storlek varierar både i kvalitet och värde. En statistisk analys skall visa hur pålitlig haltangivelsen är. Alla prover (*unit samples*) skall ha samma volym, som skall vara tillräckligt stor för att ett visst miniantal diamanter skall finnas i provet.

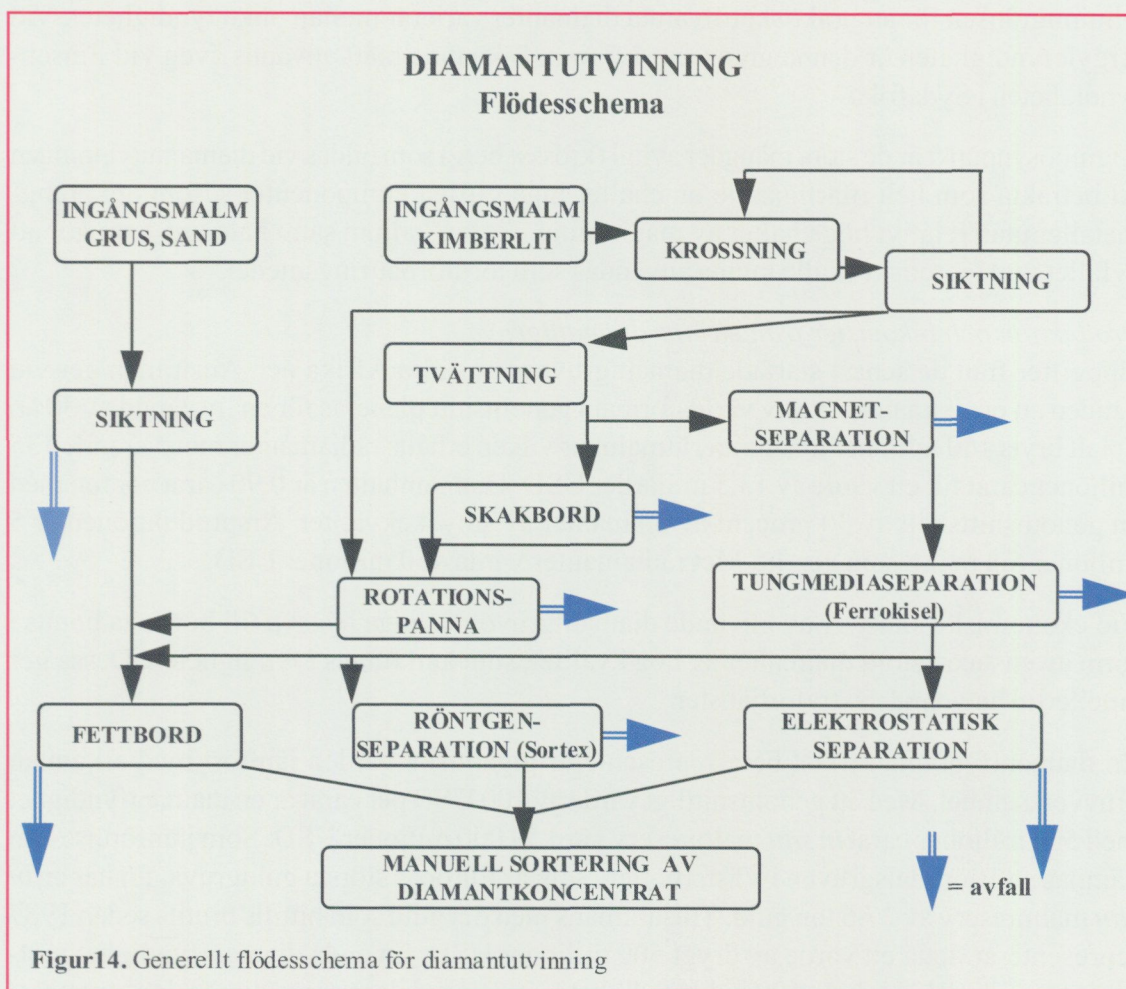
Det kan här vara intressant att nämna något om provtagningsstrategin vid utvärderingen av några av de senaste stora fynden i världen.

Orapafyndigheten i Botswana består i markytan av en oval bassäng med de ungefärliga måtten 760 x 530 meter. Ned till ett djup varierande mellan 90 till 285 meter utgörs fyndigheten av en kraterzon som är fylld med sediment uppblandat med kimberlitmaterial. Därunder följer den egentliga diatremzonen av kimberliten. Genom borring fastställdes kimberlitens volym och djupgående. Malmreserverna erhöles mer exakt genom gropgrävning i ett regelbundet rutnätsystem med ett gropavstånd av 76 meter. Groparna grävdes till ett djup av 12, 24 respektive 36 meter. Prover togs i djupled i sektioner av 1,5 meter, för att så noggrant som möjligt fastställa haltvariationen mellan de olika lagren av kimberlitmaterial. För att erhålla tillräckligt antal diamanter för värdering var det nödvändigt att gräva ytterligare gropar i ett tätare rutnätsystem med inbördes provavstånd av 38 meter ned till ett djup av 30,5 meter.

Den stora *Jwanengfyndigheten* i Botswana är täckt av drygt 50 meter av Kalaharisand. Utvärderande provtagningar gjordes med borring med 380 mm diameter i ett rutnätsystem med 50 meter mellan punkterna. Borrhålen sattes till ett djup av 200 meter. Prover togs i sektioner om 6 meter. Enhetsprover omfattade 0,68 m³, vilket var tillräckligt för att erhålla

åtskilliga diamanter per prov eftersom fyndigheten var (och är) mycket rik (1,3 - 1,6 carat per ton). Borrningsresultaten kunde bekräftas med provtagning i 6 gropar (3 x 3 meter), som grävdes ned till ett djup av 165 meter.

Utvärdering av *Argylefyndigheten* i Australien gjordes via 16 m³ stora prover i gropar grävda i ett rutnätssystem med 100 meter mellan groparna. I delar av fyndigheten med höga diamanthalter erhöles malmreserverna via 200 mm borrhål i ett regelbundet rutnätssystem med 50 meter mellan borrhålen. I borrhålen utgjordes varje prov av sektioner om 20 meter. Enhetsproverna på 0,63 m³ innehöll åtskilliga tiotals diamanter eftersom Argyle-fyndigheten har mycket hög halt (ungefär 5 carat per ton) men i genomsnitt mycket små diamanter. Halterna kunde ytterligare bekräftas med 6 gropar (2 x 2,4 meter) ned till ett djup varierande mellan 43 till 64 meter.



I *Ryssland* görs utvärderingar av diamanfyndigheter med borrning med diameter upp till 230 mm. Borrningen görs i rutnätssystem med inbördes avstånd mellan hålen varierande mellan 20 till 120 meter. Proverna omfattar sektioner om 10 eller 15 meter, vilket ger ca 450 till 700 kg provmaterial. Eftersom fyndigheterna är relativt rika innehåller varje prov flera diamanter upp till 3 - 4 mm (0,4 - 0,7 carat). Diamanthalten kontrolleras ytterligare genom provtagning i gropar (2 x 2 meter) ned till 40 meter.

Utvinning

Själva diamantutvinningen är oftast skraddarsydd för varje enskild förekomst. Eftersom halterna är extremt låga jämfört med all annan gruvverksamhet (inklusive guldmalmer) fordras mycket speciella anrikningsanläggningar för att tillvarata diamanterna. Extraktionsprocessen måste vara så effektiv som möjlig. I princip krossas ingångsprodukten till mindre än 2,5 cm kornstorlek. Detta material tvättas och anrikas i ett första steg med hjälp av ett tungt medium (ferrosilikon med täthet 2,95 g/cm³).

Den tunga fraktionen, som innehåller diamanter, anrikas sedan ytterligare med hjälp av fettbord (diamant är ej vätbar), elektromagnetiska metoder eller med hjälp av maskiner som utnyttjar diamanternas fluorescerande förmåga i röntgenbestrålning. Vilken kombination av metoder som väljs beror på storleks- och kvalitetsfördelningen av diamanterna i en viss förekomst. De olika momenten vid diamantutvinningen visas i figur 14.

Minimigränsen för att praktiskt tillvarata diamanter varierar mellan olika fyndigheter. Vid Argylefyndigheten är denna gräns f.n. 1,5 mm. Liknande mått används även vid Finschfyndigheten i Sydafrika.

Ur miljösynpunkt är de stora mängder avfall (krossat berg) som bildas vid diamantutvinningen att betrakta som helt ofarliga. De innehåller inga giftiga komponenter såsom t.ex. tungmetaller utan relativt höga halter av magnesium, fosfor, kalium samt kalcium, som gör att avfallet rent teoretiskt skulle kunna användas som jordförbättringsmedel.

Produktion och inkomster från en stor diamantgruva

Uppgifter från de senast startade diamantgruvorna i södra Afrika och Australien ger vid handen att en diamantgruva av världsformat i genomsnitt planeras för en livslängd av 30 år. Totalt bryts 150 miljoner ton kimberlitmalm ur vilken erhålls rådiamanter motsvarande 135 miljoner carat till ett värde av 13,5 miljarder USD. Diamanthalten är 0,90 carat per ton med en genomsnittshalt av 30 procent av diamanter av smyckekvalitet. Årsproduktionen är 5 miljoner ton malm som ger 4,5 Mct rådiamanter värda 450 miljoner USD.

Vid ekonomiska kalkyler av blivande diamantgruvor tas inga hänsyn till bonanza bonus i form av enstaka, stora diamanter av hög kvalitet, som kan finnas i fyndigheten. Dessa ger emellertid betydande extraförtjänster.

En diamantfyndighet i fast berg representerar gigantiska värden jämfört med all annan gruvverksamhet. Med ett genomsnittligt värde av 100 USD per carat är en diamantfyndighet med 500 miljoner carat *in situ* malmreserv värd 50 000 miljoner USD. Som jämförelse kan nämnas att Björkdalsgruvan i Västerbotten, som är Europas största guldgruva, f.n har en *in situ* malmreserv av 27,6 ton guld. Tillsammans med det guld som hittills brutits sedan 1987 representerar detta ett värde av drygt 500 miljoner USD. En enda diamantfyndighet motsvarar i värde således hela 100 guldfyndigheter av Björkdalsgruvans dimension! Intresset för att finna nya diamantfyndigheter kan därför vara förstaeligt.

12. Produktion

Världsproduktionen av naturliga, råa diamanter beräknas totalt sedan forntid till och med 1993 (i huvudsak senare delen av 1900-talet) ha givit ungefär 2 500 miljoner carat vilket motsvarar 500 ton diamanter (tabell 13). Av dessa har totalt ca 140 ton utgjorts av diamanter av smyckekvalitet. Produktionen har främst kommit från 24 större gruvor i fast berg samt ett stort antal vaskningsföretag från sekundära förekomster i flodbäddar och havssand. Ca 25 procent av världsproduktionen beräknas ha kommit från sekundära förekomster.



Hela den ackumulerade världsproduktionen av råa, smyckekvalitetsdiamanter på 140 ton är i volym inte större än att den skulle rymmas i en container 6 meter lång, 3 meter bred samt höjden 2,3 meter och kunna fraktas av en enda långtradare enligt figur 15. Med ett genomsnittsvärde av 100 USD per carat för dessa oslipade diamanter skulle detta i så fall vara den i särklass mest dyrbara långtradarlast som världen skådat (> 70 miljarder USD). Resterande diamanter på ca 360 ton skulle rymmas på tre liknande långtradare. Emellertid skulle värdet av dessa tre lass vara betydligt lägre.

En beräkning av hur mycket berg som brutits under årens lopp (i genomsnitt 0,5 carat per ton) för att utvinna dessa diamanter visar att brytningsvolymen motsvarar ett bergsmassiv av storleksordningen: längd 15 km, bredd 1 km samt höjd 100 m. Således en ansenlig bergmassa som brutits och behandlats vid diamantutvinning genom crossning, siktning och tvättning.

NATURLIGA RÅA DIAMANTER
ACKUMULERAD VÄRLDSPRODUKTION
 Ackumulerad produktion från produktionstart t o m 1993
 för de 20 största producentländerna

Land	Prod.start år	Prod. t o m 1993 Mct	Ung. antal kimberliter	Antal gruvor 1993 i kimberlit/lampr.
Angola	1921	65	300	alluvial
Australien	1981	301	200	1
Botswana	1971	199	140	3
Brasilien	1730	48	200?	alluvial
Centralafrik.Rep.	1914	15	0	alluvial
Ghana	1925	102	0	alluvial
Guinea	1950	9	15	alluvial
Guyana	1921	4	0	alluvial
Elfenbenskusten	1960	6	0	alluvial
Indonesien (Borneo)	1000?	1	0	alluvial
Indien	forntid	21	25	alluvial
Kina	1955	12	20?	2
Liberia	1958	19	10	alluvial
Namibia	1909	67	20	alluvial
Ryssland (USSR)	1958	308	900	5
Sierra Leone	1935	53	10	alluvial
Sydafrika	1870	475	550	5
Tanzania	1945	19	600	1
Venezuela	1955	14	20	alluvial
Zaire	1917	770	60?	alluvial
Totalt		2 508 miljoner carat		

Källor : C.M.H. Jennings, J. Geochem. Explor. 1995, Vol 53, 113-124; Janse/ Sheahan, J. Geochem. Explor. 1995, Vol 53, 73-111.

Tabell 13. Ackumulerad världproduktion av naturliga, råa diamanter fram till och med 1993 för de 20 största producentländerna.

Världproduktionen av råa diamanter har ökat särskilt kraftigt under de senaste 40 åren. År 1890 producerades 2,5 miljoner carat (Mct) från gruvor i tre länder. Den hade stigit till 16 Mct 1950. Men 1990 var diamanproduktionen uppe i drygt 100 Mct från gruvverksamhet i 22 länder.

Sydafrika, som helt dominerat diamanproduktionen under första hälften av 1900-talet, har under de senaste 40 åren fått konkurrens från tre stora producentländer. Alla tre har kommit i produktion med ca tio års intervall: Ryssland (1958), Botswana (1971) samt Australien (1981). Samtidigt har även en förändring skett från brytning av fyndigheter med höga *gemratios* (höga halter av diamanter av smyckekvalitet) till fyndigheter med stor malmvolymer men med lägre halt av smyckekvalitetsdianter.

NATURLIGA RÅA DIAMANTER
VÄRLDSPRODUKTIONEN 1991 - 1995
Länder rangordnade efter produktion 1995
Miljoner carat

Land	1991	1992	1993	1994	1995
Australien	36,0	40,0	42,0	43,8	40,8
Zaire	19,0	15,0	16,5	18,0	20,0
Botswana	16,5	15,9	14,7	15,6	16,8
Ryssland	13,0	11,2	11,5	11,5	12,5
Sydafrika	8,2	10,0	9,8	10,2	9,1
Sydamerika (Brasilien, Venezuela, Guyana etc)	2,0	2,6	2,9	3,0	2,6
Angola	1,3	2,7	1,0	1,4	1,9
Namibia	1,4	1,6	1,1	1,3	1,3
Ghana	0,2	0,5	0,7	0,6	0,8
Centralafrikanska Republiken	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6
Guinea	0,1	0,1	0,4	0,5	0,5
Sierra Leone	0,6	0,5	0,3	0,4	0,3
Zimbabwe	-	-	-	0,2	0,2
Kina	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Liberia*	<0,1	-	-	-	-
Tanzania **	<0,1	<0,1	<0,1	-	-
Övriga länder	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Totalt	99,2	100,9	101,8	107,5	107,9

* Liberias inhemska diamanterproduktion är endast obetydlig. Under inbördeskriget, sedan början av 1990-talet, har diamanterutvinningen helt avstannat. Däremot sker det en omfattande utsmuggling av råa diamanter från Liberia. 1989 angavs en importvolym i Antwerpen av diamanter från Liberia till 11 miljoner carat!! 1993 var denna volym ca 5 miljoner carat.

** Mwadui-gruvan (f.d. Williamson mine) i Tanzania är den största fyndigheten i landet, känd sedan 1940. I ytutbredning är den också den största kända kimberliten i världen. Årsproduktionen låg tidigare på 1970-talet ända upp på 0,7 Mct, men har sedan avtagit både i volym och halt. De Beers, som äger gruvan till 75 procent, stoppade all produktion 1994 för att omstrukturera brytningen till modernare former. Brytningen har startat igen 1996.

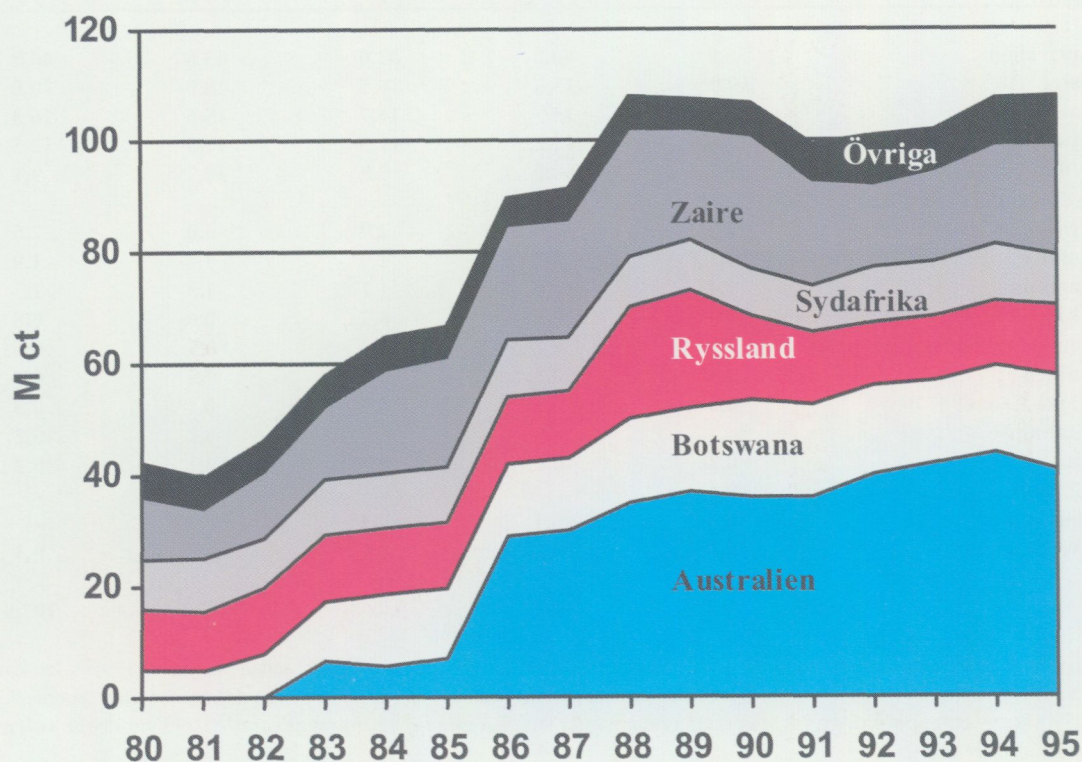
Källor: Jansz/ Sheahan, J. Geochem. Explo., 1995, Vol 53, 73-111, Metals & Minerals Annual Review, 1996.

Tabell 14. Världsproduktionen av naturliga, råa diamanter 1991 - 1995. Länderna rangordnade efter gruvproduktionen 1995.

Gruvproducenter anger sin produktion av diamanter i antal carat. Den totala årsproduktionen anges ofta i miljoner carat (Mct) varvid 1 Mct diamanter motsvarar en vikt av 200 kg. Värdet anges sällan eftersom försäljningspriset av diamanter är avhängigt av flera olika faktorer såsom t.ex. andel smyckekvalitetsdiamanter, diamanternas storlek och kvalitet etc.

NATURLIGA RÅA DIAMANTER Världsproduktionen 1980 - 1995

Miljoner carat



Källa: Metals & Minerals Annual Review 1996

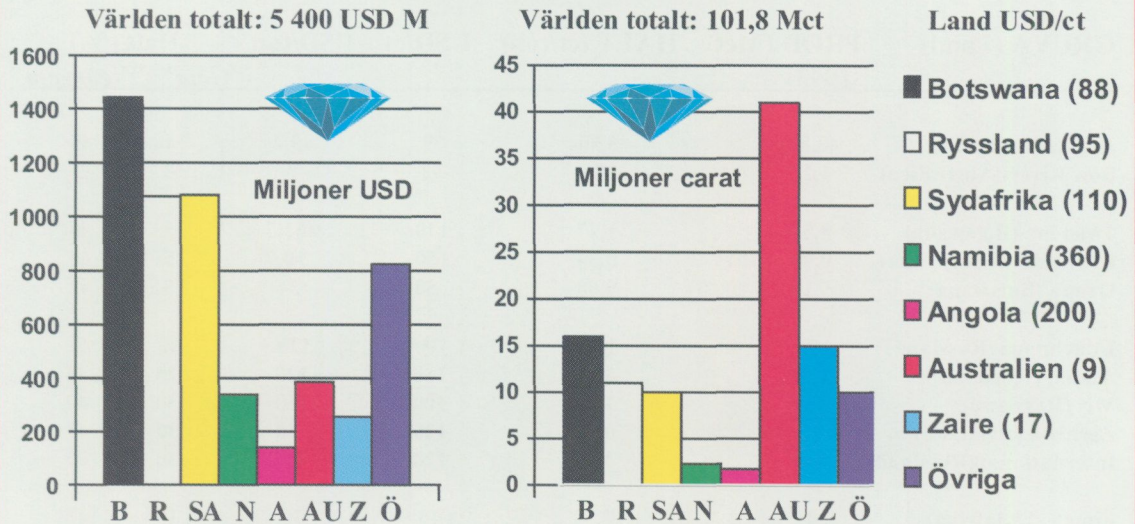
Figur 16. Världsproduktionen av naturliga, råa diamanter 1980 - 1995.

Sedan slutet av 1980-talet har Australien varit världsledande diamanterproducerande nation, vilket visas i tabell 14 samt i figur 16. Mer än 40% av dagens gruvproduktion av diamanter kommer från Argyle-gruvan i Australien. Sydafrika kommer först på femte plats efter Zaire, Botswana och Ryssland när det gäller årsproduktion av naturliga diamanter räknat i antal carat. Dessa fem länder står för nära 95% av världens årliga tillskott av naturliga råa diamanter. Den totala världsproduktionen 1995 har beräknats till 107,9 miljoner carat.

Om man emellertid ser till värdet av ländernas gruvproduktion av diamanter blir rangordningen helt omkastad eftersom t.ex. Argyle-gruvan har en mycket låg andel smyckekvalitetsdiamanter (5%) medan Botswanas (30%) och Sydafrikas (40%) gruvproduktion genomgående har hög andel smyckekvalitetsdiamanter. Värdet av diamanterproduktionen är så gott som helt avhängigt hur stor andel smyckekvalitetsdiamanter som ingår. Vid en värdejämförelse av gruvproduktionen av diamanter 1993 toppar Botswana listan (1 400 miljoner USD) tätt följd av Sydafrika och Ryssland medan Australiens stora diamanterproduktion endast värderades till omkring 400 miljoner USD (figurerna 17 och 18).

NATURLIGA OSLIPADE DIAMANTER VÄRLDSPRODUKTION 1993

efter värde (M USD) och vikt (Mct)



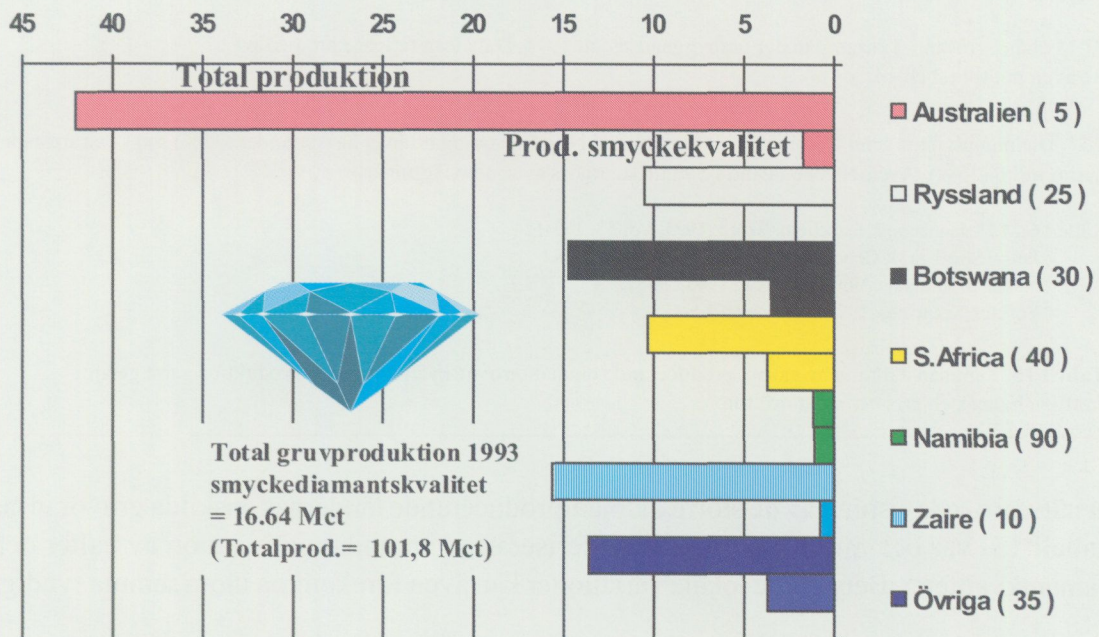
Källa: Mining Journal, 1994

Figur 17. Världsproduktionen av naturliga diamanter uppdelad på enskilda länder efter värde (miljoner USD) och vikt (Mct= miljoner carat).

NATURLIGA OSLIPADE DIAMANTER

GRUV PRODUKTION 1993

Andel smyckekvalitetsdiamanter i förhållande till totalproduktion av diamanter i de främsta prod.länderna. (Miljoner carat = Mct)



Källa: Yorkton Securities, 1995

Figur 18. Gruvproduktion av oslipade diamanter 1993. Enskilda länders totala produktion samt smyckekvalitetsproduktion. Australien (Argyle-gruvan) står för nära 40 procent av världens totala gruvproduktion av diamanter men har låg andel smyckediamanter.

PRODUCERANDE, STÖRRE DIAMANTGRUVOR 1993
Genomsnittshalt och värde per carat och ton

GRUVA (Land)	PROD (Mct) 1993	HALT (ct/ton)	USD/ct	USD/ton	Halt (%)	
					"Gem"	"Neargem"
Argyle (Australien)	40,8	5,50	9	49,4	4	45
Bow River (Australien)	1,2	?	?	?	?	?
Jwaneng (Botswana)	8,55	1,47	110	161,7	35	45
Lethakane (Botswana)	0,99	0,34	150	50,7	25	45
Orapa (Botswana)	5,18	0,68	50	34	15	42
Udachnaya (Ryssland)*	9	1,2	100	120	20	40
Aikhal (Ryssland)*	1,5	1,2	100	120	20	40
Mir (Ryssland)*	?	1,5	100	150	30	40
Zarnitsa (Ryssland)*	?	0,15	120	18	30	40
International (Ryssland)*	1	4,0	120	480	30	40
Finsch (Sydafrika)	2,01	0,75	40	30	15	42
Premier (Sydafrika)	1,60	0,51	35	17,7	14	41
Venetia (Sydafrika)	4,97	1,38	100	137,5	25	50
Kimberley (Sydafrika)	0,51	0,18	200	38	15	40
Koffiefontain (Sydafrika)	0,14	0,08	150	27	15	40
Namaqualand (Sydafrika)	0,60	0,19	?	?	?	?

Mwadui (Tanzania)**	< 0,1	0,06	150	9	?	?
Mbuji-Mayi (Zaire)	4,6	6,0	10	60	4	16
Miba-gruvan						
Nimdeb (Namibia)***	1,14	0,06	440	26,4	95	

* Uppgifter från ryska diamantfyndigheter till viss del uppskattade från produktionsdata under 1980-talet.

** Mwadui-gruvan i Tanzania under ombyggnad sedan 1994. Data från tidigare produktion.
 Se även not till tabell 14.

*** Diamantutvinningen i Namibia görs uteslutande i sandavlagringar längs havsstränder (75%) samt i strandnära marin miljö (25%). Även Namaqualand i Sydafrika utgörs av sandavlagringar.

Källor: C.M.H. Jennings, J. Geochem. Explo., 1995, Vol 53, 113-124.

Janse/Sheahan, J. Geochem. Explo., 1995, Vol 53, 73-111.

Metals & Minerals Annual Review, 1995, 26-31.

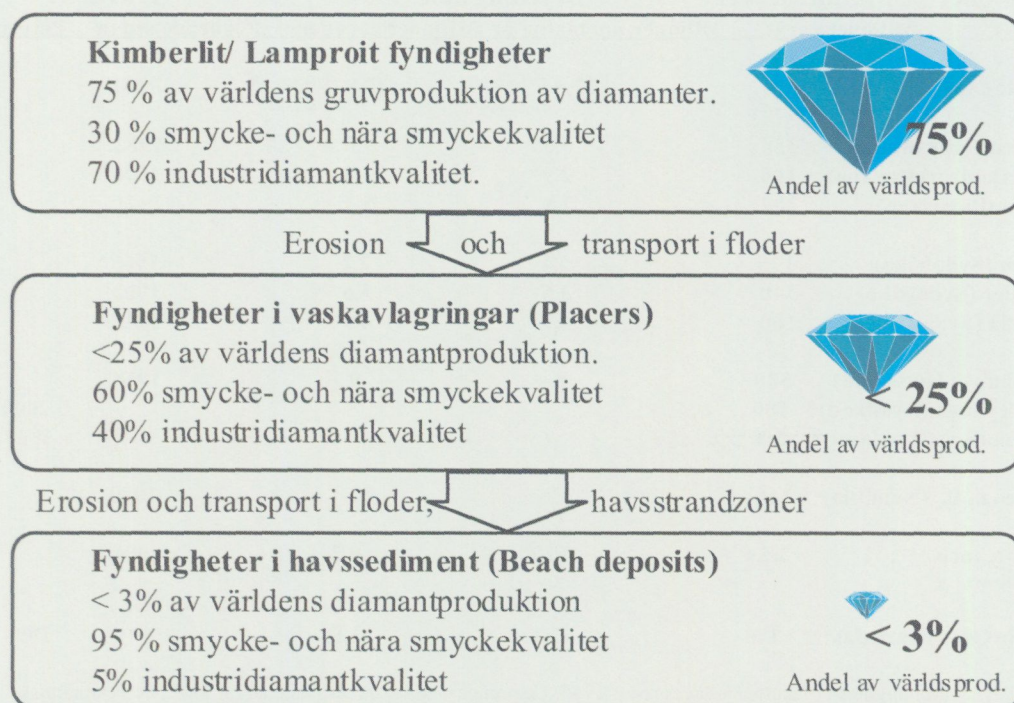
Yorkton Securities, 1995, Diamonds, 1-64.

Tabell 15. Sammanställning av större, producerande diamantgruvor i världen 1993. Produktion samt genomsnittliga halter och pris per carat och ton.

En närmare redovisning av de större diamantproducerande ländernas enskilda gruvor visas i tabell 15. Var och en av gruvorna karakteriseras av en unik kombination av halter och diamantkvaliteter. Betydande lokala variationer kan även förekomma inom samma fyndighet.

Av tabellen framgår att Argyle-gruvan är världens i särklass största diamantgruva i fråga om producerad mängd diamanter per år. Jwaneng-gruvan i Botswana är emellertid den vinstrikaste diamantgruvan i världen med dess höga produktion av smyckekvalitetsdianter.

INDELNING AV DIAMANTFYNDIGHETER samt deras andel av världens gruvproduktion av diamanter



Figur 19. Indelning av diamanfyndigheter samt deras andel av världsproduktionen av naturliga diamanter.

Indelningen av diamanfyndigheterna samt deras andel av världsproduktionen av råa diamanter åskådliggörs i figur 19. De flesta gruvorna i tabell 15 tillhör klassen kimberlit/lamproitfyndigheter. Större, sekundära förekomster i vaskavlagringar (*placers*) förekommer i Namaqualand (Sydafrika), Angola och Zaire och flera andra afrikanska länder (tabell 14). All diamanterproduktion från t.ex. Sydamerika, där Brasilien är främsta producentland, kommer från denna typ av fyndigheter.

Diamantförekomster i havssediment och strandnära miljö utvinns idag endast utanför södra Afrikas västkust vid Namibia och Sydafrika. På grund av dessa förekomsternas extremt höga andel av smyckekvalitetsdiamanter satsas stora summor på att försöka tillvarata dessa diamanter på ett praktiskt och ekonomiskt sätt. Utvinning sker idag med hjälp av fartyg i storleksklassen 3 000 - 8 000 ton, som via större pumpar och slangar slamsuger det diamanterförande sedimentmaterialet på havsbotten. Här har De Beers fått konkurrens från bl.a. BHP från Australien samt Namco och Diamond Fields från Kanada. Det senare är samma bolag som 1994 hittade jätteförekomsten av nickel, kobolt och koppar i Voisey's Bay i Labrador i Kanada. Prospektering efter diamanterförekomster i havssediment pågår även i havsområdet utanför Sierra Leone samt vid Australiens nordvästkust utanför Kimberley-regionen.

NATURLIGA, RÅA DIAMANTER

Större kända malmreserver

Fyndighet (Land)	Malmreserver Miljoner carat	Brytningstakt 1994		Gruvdrift	
		Miljoner ton malm/ år	Miljoner carat/år	Pågående sedan	Planeras
Argyle (Australien)	> 500	12,5 ^{7,9 Lamproit} 4,6 Alluvial	42,8 ^{39,7 Lamproit} 3,1 Alluvial	1981	
Jwaneng (Botswana)	350	6,6	9,0	1982	
Letlhakane (Botswana)	100	2,9	1,1	1976	
Orapa (Botswana)	200	7,8	5,3	1971	
Finsch (Sydafrika)	175	3,1	2,2	1965	
Premier (Sydafrika)	340	3,6	1,6	1902	
Venetia (Sydafrika)	100	4,1	4,9	1992	
Udachnaya (Ryssland)	500	8	9	1958	
Yubileynaya (Ryssland)*	500				2000?
Lomonosova (Ryssland)*	>200				2000?
Namco m.fl. (Namibia)**	146			1990	
River Ranch *** (Zimbabwe)	2,5	0,7	0,2	1994	
Lac de Gras (Kanada)****	170	(2,1)	(1,5)		1998

* Yubileynaya-fyndigheten i Jakutien hittades redan 1975. Ursprunglig gruvstart var planerad till 1992. Den ekonomiska situationen i Ryssland har gjort att de stora investeringskostnaderna för gruvanläggningen ej kan klaras av för tillfället. Lomonosova utgör en av flera rika kimberliter i Zolitsa-fältet vid Arkangelsk. Ekonomiskt stöd från väst behövs för gruvstart

**I havssedimenten utanför södra Afrikas västkust vid Namibia ligger de idag rikaste diamantfyndigheterna i världen. Dessa har hittills endast brutits i mindre skala. Den tekniska utvecklingen för att tillvarata diamanterna har hela tiden förbättrats. Brytning i större skala planeras för kommande år av flera företag utöver Namco t.ex. BHP, ODM samt Diamond Fields. Enbart Namco's reserver beräknas uppgå till 78,3 miljoner carat med en smyckekvalitetshalt av ca 95 procent.

***River Ranch-fyndigheten hittades av De Beers redan på 1970-talet. Den bryts sedan 1993 av Auridian Zimbabwe. Brytningstakten av den diamantförande kimberliten kan förväntas öka i den närmaste framtiden. Kraftig ökad prospektering i området av De Beers samt flera kanadensiska bolag, bl.a. Southern Era, har givit flera lovande nyfynd vilka kan leda till nya gruvor i landet i framtiden.

****Lac de Gras-fyndigheten i NWT i arktiska Kanada består av ett kimberlitfält, varav fem kimberlitrör tillsammans bildar en mycket stor malmreserv. Angivna siffror gäller för den s.k. Koala-kimberliten. Brytning i dagbrott planeras starta i Panda-kimberliten. Fyndigheterna ägs av BHP /Dia Met. Första diamantförande kimberliten hittades i området 1991. Flera andra företag bl.a. Aber/Kennecott har gjort rika kimberlitfynd i regionen (främst A-154), vilka förmodligen leder till gruvdrift under 2000-talet. Positiva prospekteringsresultat rapporteras från flera andra provinser i Kanada bl.a. i Saskatchewan, där flera diamantförande kimberliter har hittats i Fort a la Corne området.

Källor: De Beers, Annual reports 1994, 1995.

Yorkton Securities, Feb. 1995, *Diamonds, commencing the countdown to market reconnaissance.*

Tabell 16. Större kända malmreserver av naturliga, råa diamanter i världen samt planerade nya diamantgruvor.

13. Tillgångar och prospektering

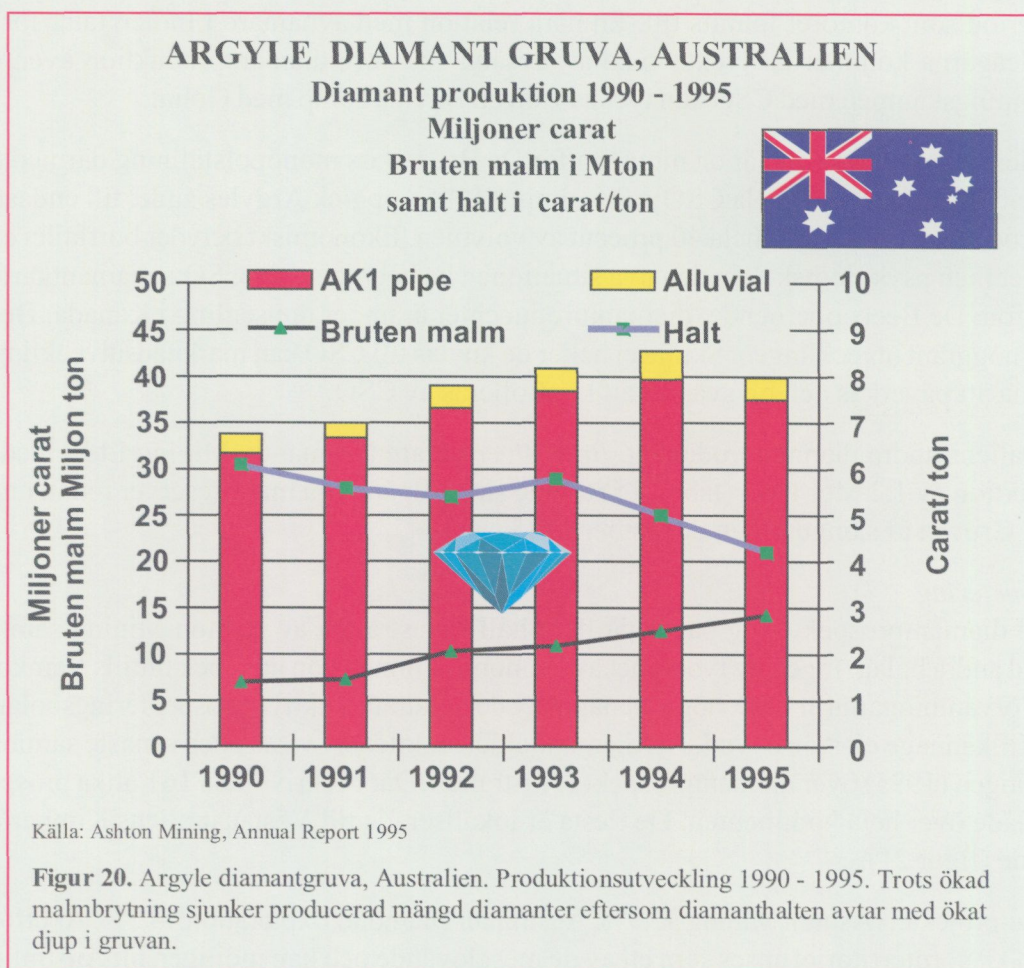
En sammanfattning av världens större, kända malmreserver av diamanter ges i tabell 16, där även brytningsvolymen per år (1994) anges för de större diamanthusvorna.

AUSTRALIEN

Diamantproducenter

Argyle-gruvan, som ägs av Ashton Mining (40,1%) och CRA (59,9%), är världens största kända diamanthusvndighet i fast berg med malmreserver överstigande 500 miljoner carat. Fyndigheten, som utgörs av diamanthusförande lamproit, ligger i Kimberley-området i norra delen av Västaustralien. Den bryts i dagbrott. Brytningstakten är hög. Med en avtagande halt av diamanter mot ökat djup, närmar man sig snabbt maximalt brytningsdjup för dagbrottsbrytning och beslut måste fattas relativt snart om övergång till underjordsbrytning eller nedläggning av gruvan. Gruvan har nyligen (1994) genomgått en större expansionsfas där den årliga brytningsvolymen ökats med två miljoner ton. Detta ökar diamanthusproduktionen på kort sikt men kan inte långsiktigt kompensera den stadigt minskade diamanthushalten mot djupet (figur 20). Yorkton Securities anger i en publikation om diamanthushandeln 1995 att en nedläggning hotar Argyle-gruvan omkring år 2003. Möjligheten finns dock att man då har övergått till underjordsbrytning.

Största delen av Argyle-gruvans diamanthusproduktion har sedan tillkomsten 1981 sålts via CSO. Argyleägarna har haft tillstånd att sälja endast 22 procent av produktionen på den fria marknaden.



Australierna har emellertid länge varit missnöjda med CSO. Dels har CSO skjutit upp ca 15 procent av avtalade uppköp genom restriktionskvotering. Dessutom har prissänkningar på 10 procent genomförts av CSO (gällande fr.o.m. juli 1995) på mindre diamanter av lägre kvalitet. Detta har drabbat Argyle särskilt hårt eftersom dess produktion till största delen utgörs av denna typ av diamanter. När det senaste femårsavtalet med CSO skulle förnyas i juni i år vägrade därför Argyleägarna att skriva under och valde i stället att gå sin egen väg. Sedan 1 juli 1996 säljs således hela Argyles diamanterproduktion på den fria marknaden utanför CSO:s organisation.

Sedan flera år finns ett försäljningskontor i Antwerpen (ADS = Argyle Diamond Sales Office), som specialiserat sig på att marknadsföra och sälja de för Argylefyndigheten speciella rosa-röda diamanterna. Beroende på intensiteten i den röda färgen benämns dessa för *champagne*, *cognac* eller *skära* diamanter. Slipning och polering görs vid egna anläggningar i Perth i Västaustralien. Starkt färgade diamanter är relativt sällsynt förekommande i fyndigheten. Dessa diamanter är numera mycket eftertraktade. Perfekta, större exemplar betingar idag skyhöga priser. År 1995 såldes via ADS vid den årliga s.k. *Pink Tender Sales* 47 stycken kraftigt rosafärgade Argyle-diamanter på tillsammans 45 carat till ett sammanlagt pris av drygt 4,5 miljoner USD, dvs i genomsnitt mer än 100 000 USD per carat. I volym skulle hela den samlade världsproduktionen av dessa s.k. *Pigeon blood reds* rymmas i en större tändsticksask, vilket kan jämföras med den stora långtradarlasten av världens ackumulerade produktion av smyckekvalitetsdiamanter (sid. 41).

Kontoret i Antwerpen kommer nu att sköta försäljningen av hela diamanterproduktionen från Argylegruvan. Kunskap och marknadsstrategier har kunnat utvecklas under den 10-års period som kontoret funnits till. En nära relation med avnämare i Indien talar för att Argyleägarna kommer att lyckas med att avsätta sin stora diamanterproduktion även om försäljningskampen med CSO kan tyckas vara en Davids kamp med Goliat.

Argyles avhopp från CSO är en motgång för De Beers vars monopolställning därmed fått en spricka i fasaden. Av hela CSO:s försäljning 1995 uppgick Argyles andel till endast ca sex procent av värdet men hela 40 procent av volymen. Ekonomiskt betyder bortfallet ej så mycket men psykologiskt kan den nya situationen ha betydelse för CSO:s diamanterkartell. Nya, från De Beers oberoende, diamanterproducenter är under uppsegling i Kanada. Dessa följer noggrant utvecklingen. Skulle ej heller de knytas till CSO kan marknadsutvecklingen komma att påverkas och bli svårare att kontrolleras av CSO.

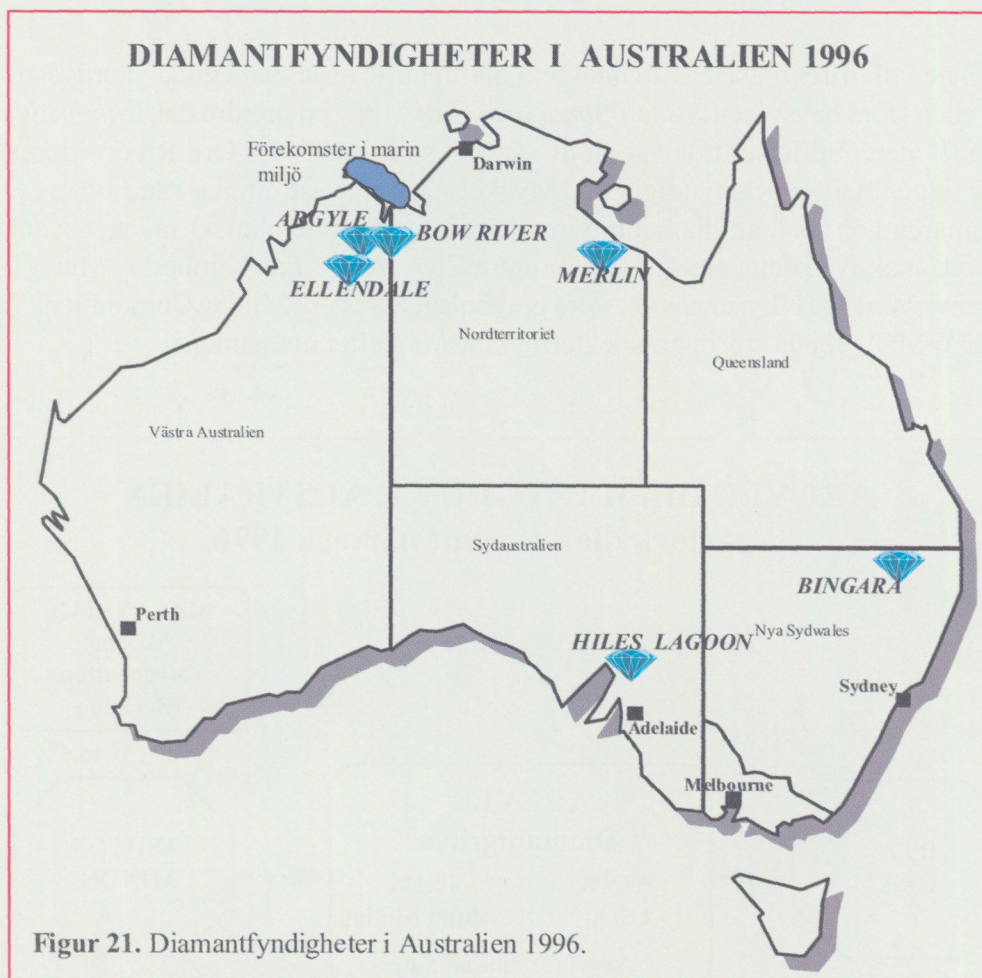
Australiens andra diamanterproducent, *Bow River* (ägare Normandy Mining Ltd), med en produktion av 1,2 Mct 1993 (tabell 15) tömde sina tillgängliga malmreserver redan under 1995. Gruvan är stängd sedan december 1995.

Prospektering

Febril diamanterprospektering pågår på flera håll i Australien av Ashton Mining samt en mängd andra bolag. Ingen ny fyndighet av ekonomisk dimension har dock hittills framkommit. Förväntningarna är dock höga att något av de hundratals aktiva prospekteringsbolagen skall tillkännage ett större fynd. Att diamanterjakten är intensiv visas i den senaste sammanställningen (1995) över diamanterprospekt i Australien. Där beskrivs hela 161 olika prospekt fördelade över hela kontinenten. De flesta är lokaliserade till Västaustraliens Kimberleyområde (figur 21).

Merlin-projektet (Ashton Mining 32,9%, Australian Diamond Exploration 44,5%, Aberfoyle 22,6%) i Nordterritoriet anses som ett av de mest lovande och kan möjligen bli Australiens

nästa diamantgruva. Här har ett stort fält av diamantförande kimberliter påträffats. De första elva kimberliten döptes efter kung Arthurs riddare kring det runda bordet. Palomideskimberliten är den hittills bäst undersökta. Bulkprover på 1 000 ton visar på diamanthalter på 49 carat per 100 ton som värderas till 60 USD per ton. Utöver det centrala kimberlitfältet finns ytterligare 32 borrojekt identifierade i regionen.



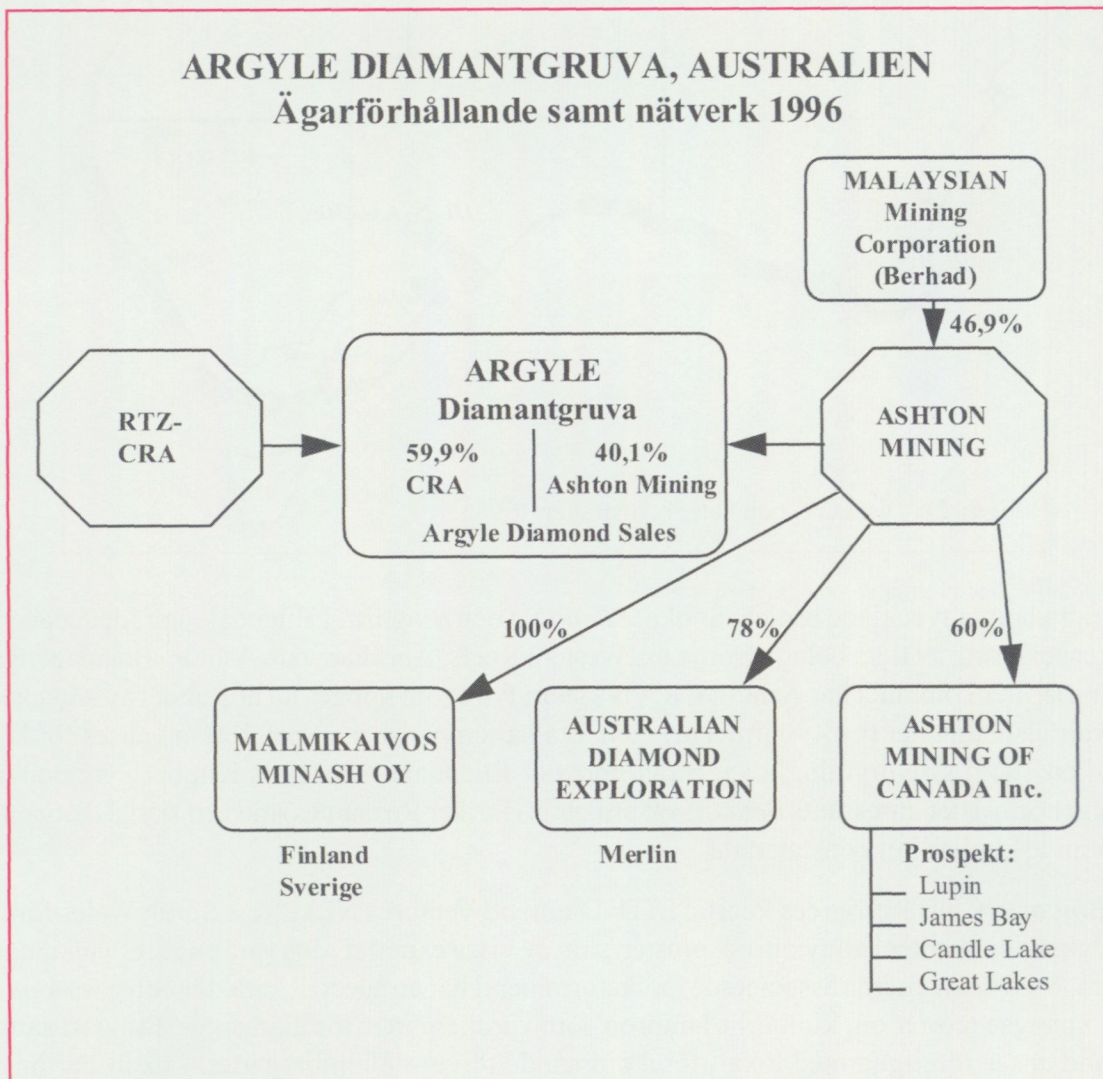
Andra långt utvecklade projekt är bl.a. *Ellendale* och *Bingara*. I Ellendaleområdet bedrivs prospektering av flera bolag såsom t.ex. Western Reefs, Auridiam och Ashton. Bland många kimberliter i området har Ashton/CRA två stora fynd som uppges ha hög andel av smyckekvalitetsdiamanter (60 - 90 procent) men totalhalten på 14 carat per 100 ton anses för låg för att starta gruvbrytning idag. Strax norr om Ellendale men inom Kimberleyregionen ligger också det intressanta *Beta Creek*-projektet (Striker Resources) med ett flertal diamantförande kimberliter konstaterade.

I *Bingara* (Cluff Resources Pacific LTD/ Diamond Ventures NL) i New South Wales förekommer diamanter i alluvialförekomster, som av vissa experter sägs vara en slags vulkanisk lera. Med diamanterna associerade indikatormineral har en speciell karaktär och passar inte in i gängse teorier om kimberlit/lamproit som värdbergarter för diamanter. Ett visst samband anses föreligga med lokalt förekommande olivin-nefelinbergarter. Lokalt har man döpt den möjliga moderbergarten till *bingarit*. Vissa experter anser att här föreligger bevis för en mer yttlig bildningsform för diamanter - i en sedimentär miljö i en subduktionszon mellan två kolliderande tektoniska plattor.

Diamantfynd i bergsområden såsom Appalacherna samt Rocky Mountains i British Columbia i Nordamerika har givit ytterligare näring till denna teori.

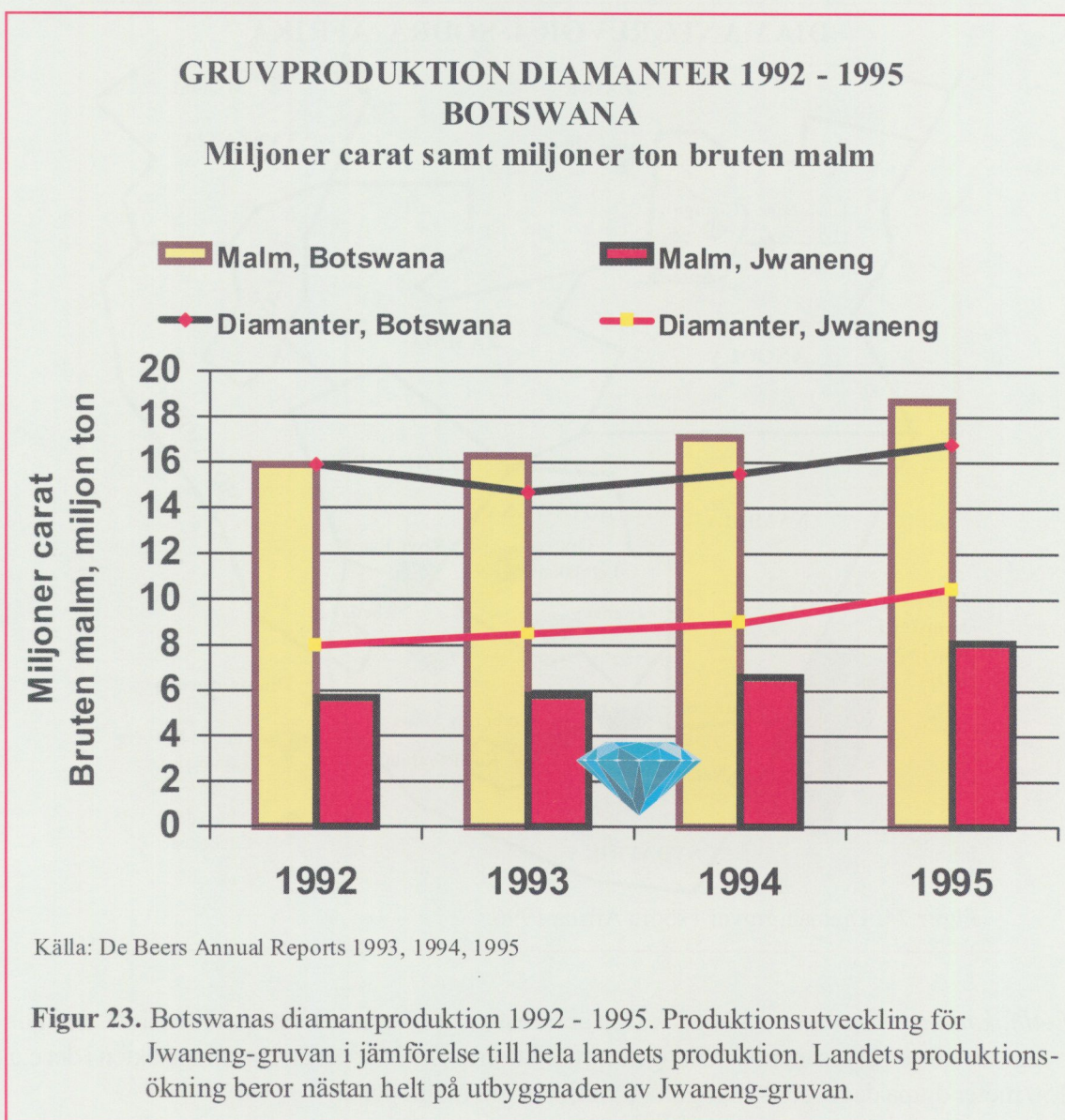
I *Hiles Lagoon* området, (Diamond Ventures NL), finns indikationer om en större diamantförande kimberlit under en saltsjö. I havszonen strax söder om Hiles Lagoon-området ligger *Kangaroo Island* där Carnegie Minerals undersöker förekomster av diamanter i marin miljö.

Möjligheten till förekomster av diamanter i marin miljö anses som goda i nordvästra Australien i den stora havsviken *Joseph Bonaparte Gulf* varav en mindre del, *Cambridge Gulf*, där bl.a. floden Ord River mynnar, är av särskilt stort intresse. I Ord Rivers dräneringsområde ligger bl.a. Argyle fyndigheten. Mycket starka havsströmmar samt svåra cykloner på sommaren gör dock att diamantutvinningen i området är tekniskt mycket svår. Bland bolag som är aktiva i detta område kan förutom CRA, Australian Kimberley Mines (AKD) och Zephyr Minerals NL nämnas det stora gruvbolaget Western Mining Corporation (WMC). Detta är WMC's första större prospekteringsinsats efter diamanter.



En av de främsta diamanprospektörerna i Australien är Maureen Muggeridge. Hon ingick i de geologteam som bl.a. upptäckte de första diamanterna i Kimberleyregionen samt lokaliserade Argylefyndigheten, den först upptäckta diamanförekomsten i lamproit. Hon är numera prospekteringschef för Moonstone Diamond Corporation, som bl.a tillsammans med Benguela Concessions från Sydafrika (delägare John Gurney) är aktiv i marin diamanutvinning i havssedimenten utanför Sydafrikas västkust. Moonstone har även stora prospekteringsintressen i Sydafrika. Med tanke på de kunskaper om diamanter och diamanprospektering som finns i ledningen för dessa bolag kan det finnas anledning för börsintresserade och andra att följa dessa bolag i framtiden.

Ashton Mining är mycket aktivt i diamanprospektering inte bara i Australien utan även på flera håll i världen (figur 22). Genom bolaget Malmikaivos innehar bolaget t. ex. stora undersökningstillstånd (inmutningar) i nordligaste Sverige samt Finland.

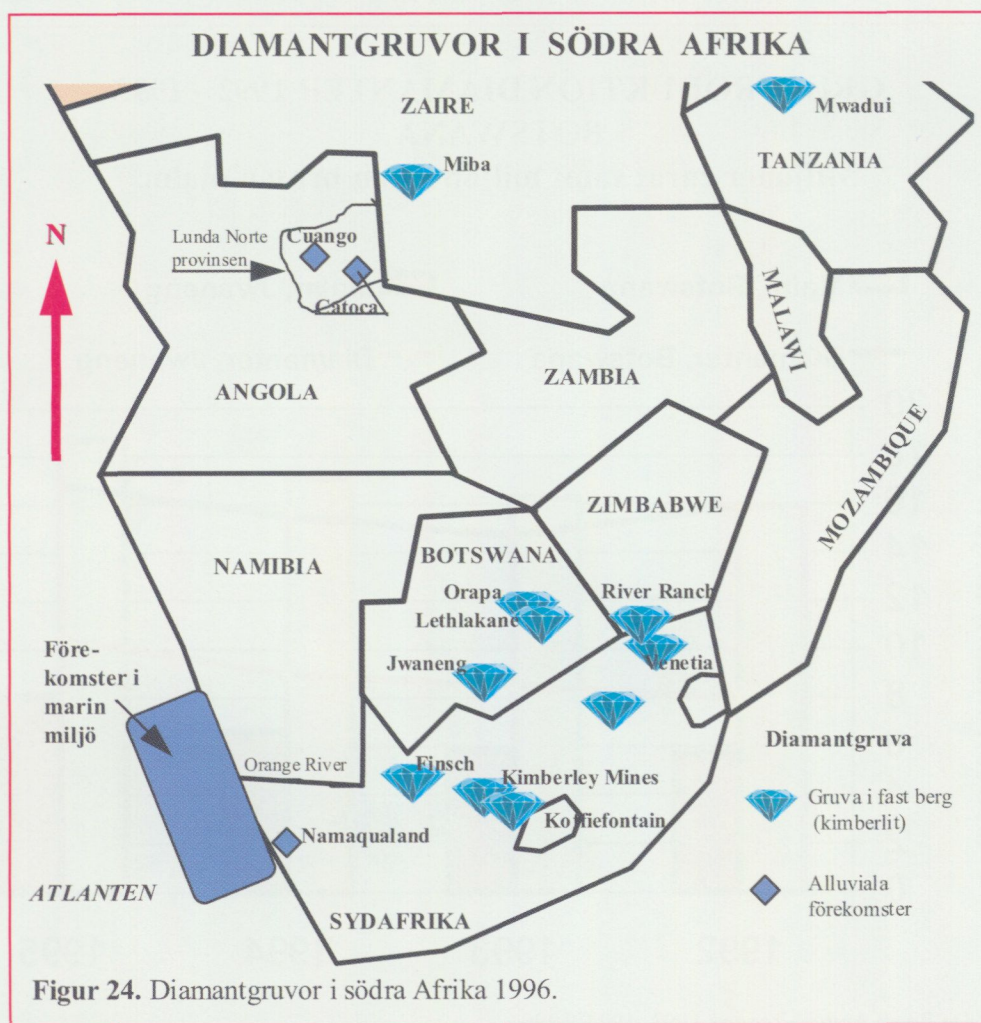


BOTSWANA

Producenter

Bolaget Debswana, som ägs till lika delar av De Beers och botswanska staten, driver diamantgruvorna Orapa, Letlhakane och Jwaneng i Botswana. Gruvornas läge samt produktion de senaste fyra åren visas i figur 23 och 24.

Den äldsta gruvan, *Orapa*, började brytas 1971 med en produktion av 2,5 Mct per år. Gruvan har en av de lägsta brytningskostnaderna i världen. Brytningen sker i dagbrott och man är nu nere på ett djup av c:a 100 meter. Nyligen beslutades om kraftig utbyggnad. Idag är årsproduktionen uppe i 5,4 Mct, men år 2000 planeras diamantproduktionen vara drygt 11 Mct ur c:a 17 miljoner ton bruten kimberlitmalm. Orapagruvan blir vid den tidpunkten sannolikt världens största diamantgruva både till produktionsvärde och volym.



Letlhakane-gruvan togs i drift 1977. Den är minst av gruvorna i Botswana men även den har byggts ut från en blygsam nivå till dagens produktion av 0,9 Mct per år. Brytningstakten i det c:a 150 meter djupa dagbrottet är ungefär 3 miljoner ton malm per år.

1973 upptäckte geologer från De Beers *Jwaneng*-kimberliten. Det dröjde till 1982 innan den togs i produktion. *Jwaneng* tävlar idag med *Udachnaya* i Sibirien om vilken diamantgruva som f.n. är störst i världen. Genomsnittshalten på 130 carat per 100 ton medför att *Jwaneng*-gruvan är världens rikaste diamantfyndighet med årliga nettointäkter överstigande 700 miljoner USD.

En 20-procentig ökning i diamanproduktionen i Jwaneng skedde under 1995. 10,5 Mct producerades från drygt 8 miljoner ton malm. Trots den ökade brytningstakten räcker malmreserverna för minst 50 års brytning i dagbrott med goda möjligheter för underjordsbrytning därefter. För övriga gruvor i Botswana, Orapa och Lethlakane, är reserverna mindre men diamanproduktion från dessa räcker långt in till mitten av på 2000-talet.

Botswana kommer för lång tid att värdemässigt vara världens främsta diamanproducerande land. Ca 80 procent av landets exportinkomster kommer från diamanutvinning.

Prospektering

Över 200 kimberliter är kända i Botswana. Omfattande prospekteringsarbeten pågår i landet, som till största delen är täckt av den mäktiga Kalahariöknen. Jwanengfyndigheten upptäcktes t.ex. under 50 meter ökensand. I prospekteringsarbetet styrdes insatserna bl.a från positiva resultat från provtagningar av termitstackar. Här utnyttjades termiternas förmåga att gräva upp indikatormineral till markytan från stora jorddjup.

I prospekteringsrushen i Botswana används idag nya, avancerade flygmätningar, som tillsammans med indikatormineraltekniken kan detektera kimberlitkroppar under den mäktiga ökensanden. De Beers, Gencor och Goldfields från Sydafrika har här fått stark konkurrens från flera kanadensiska bolag såsom SouthernEra, Southern Africa Minerals etc. Striker Resources från Australien finns också på plats.

Förmodligen kommer nya diamanfyndigheter att upptäckas i landet. Men med erfarenhet från upptäckten av Jwanengförekomsten kommer det att ta minst 10 år innan en ny fyndighet kan komma i produktion.

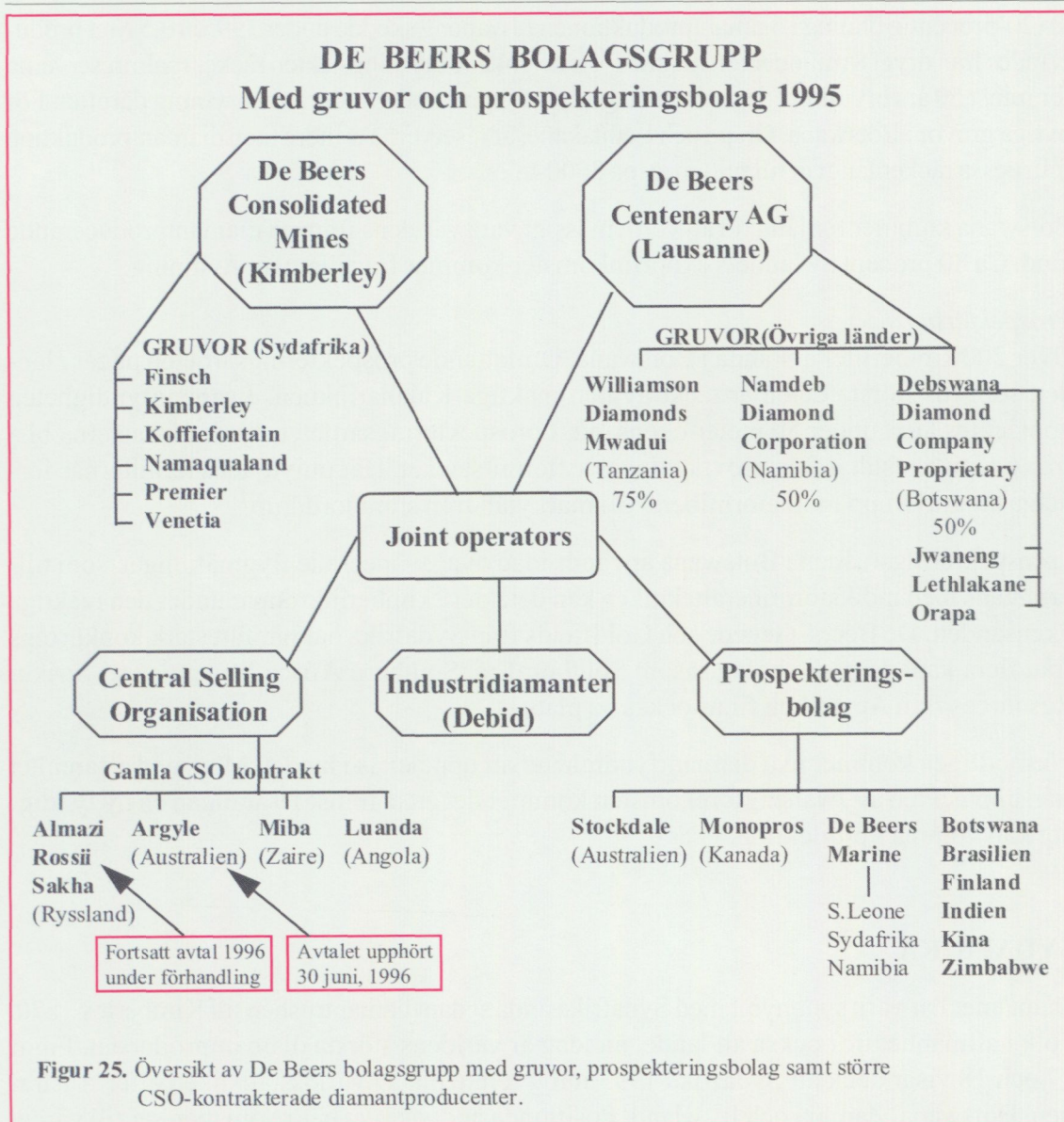
SYDAFRIKA

Diamanter har varit synonymt med Sydafrika ända sedan diamanrushen till Kimberley 1870. Folk i allmänhet tror också att landet än idag är världens största diamanproducent. Figur 17 och 18 visar dock att Sydafrika 1993 intog femte plats i världsstatistiken efter Australien, Botswana, Zambia och Ryssland. Positionen är dock litet bättre om man ser till värdet av diamanproduktionen.

De Beers är den helt dominerande producenten i Sydafrika och kontrollerar mer än 95% av landets diamanproduktion (figur 25). Samtliga gruvor i fast berg bryts i kimberlitmalm. Förutom Venetiagravan är alla underjordsgruvor.

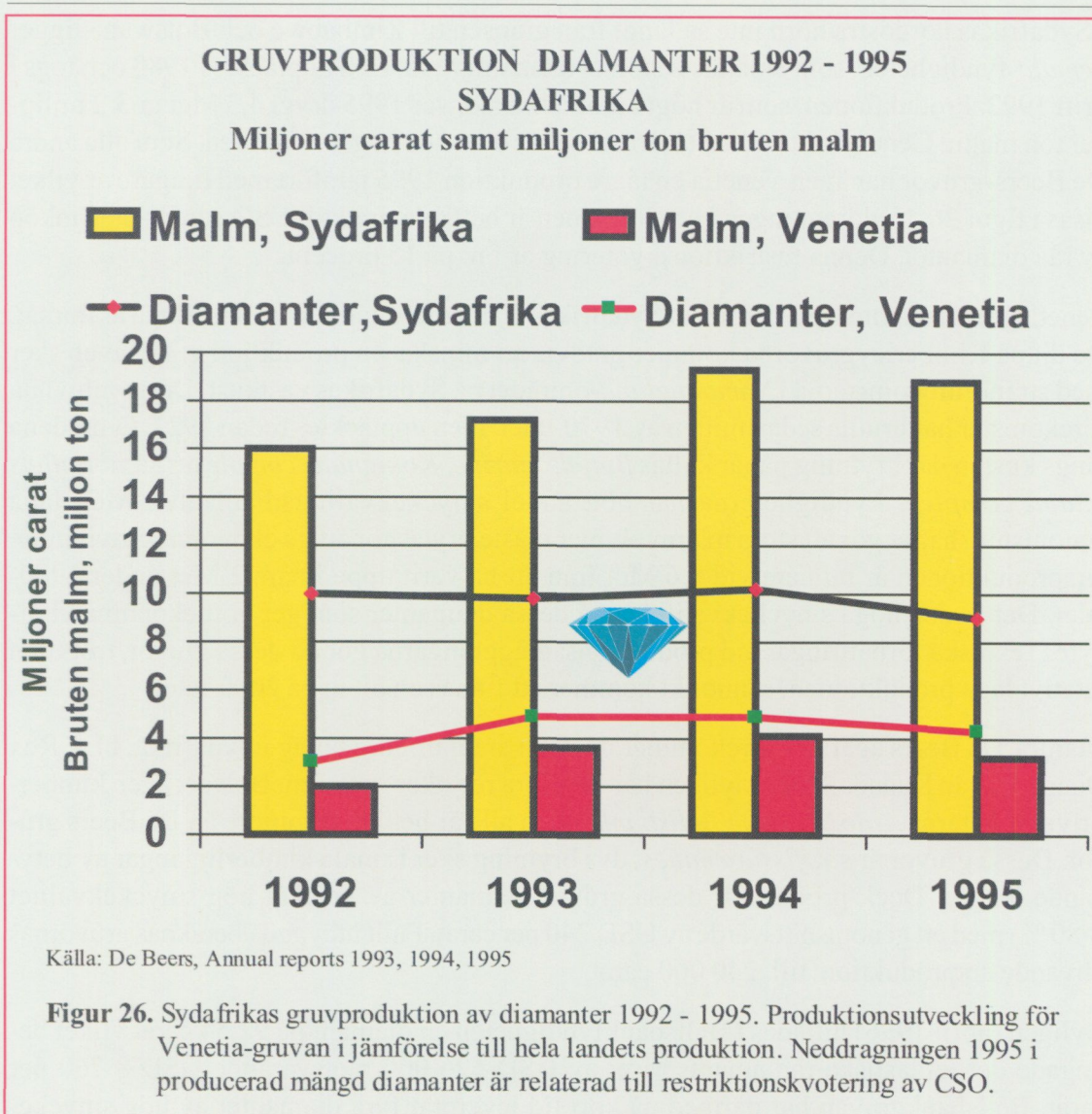
Producenter

De klassiska *Kimberley-gruvorna*, som upptäcktes i början av 1870-talet, är världens äldsta diamantruvor. Till dessa räknas *Bultfontain*, *Dutoitspan* och *Wesselton* vilka alla fortfarande är i drift. Från början ingick även *Kimberley-* och *De Beers-gruvorna*, men dessa stängdes 1914 respektive 1990. Gruvorna ligger väl samlade inom en cirkel med 8 km radie. Kimberleygruvan kallas även för *the Big Hole* efter det stora, vattenfyllda hål, som lämnats kvar efter det som en gång var världens största kimberlitmalm. När den stängdes 1914 hade den producerat drygt 14 Mct ur 22 miljoner ton malm. De tre nuvarande gruvorna bryts på stora djup (750 - 1000 meter). Brytningen sker endast selektivt i mindre skala i vissa, relativt rika, partier. Den totala diamanproduktionen 1995 var 0,59 Mct ur 3,3 miljoner ton malm. Halten av diamanter har minskat under årens lopp och är nu så låg att gruvornas kvarvarande livslängd förmodligen bara räcker över kommande sekelskifte.



Koffiefontain-gruvan, som också ligger i Kimberleyområdet, har öppnats och stängts i flera perioder alltsedan dess upptäckt 1875. Den var bl.a. stängd från 1931 till 1971. Med den nuvarande, låga produktionen av drygt 0,1 Mct och en genomsnittshalt av endast 0,07 ct/ton är ett nytt stängningsdatum ej alltför långt borta. Underjordsbrytningen bedrivs f.n. på c:a 300 m nivå.

Till Sydafrikas äldsta gruvor hör även *Premier*-gruvan, som varit i drift sedan 1903. Gruvan är särskilt intressant eftersom man här, år 1905, hittade den största diamanten någonsin, Cullinan-diamanten på 3 106 carat. Utöver denna jättediamant har mängder med stora diamanter tagits fram från denna gruva. Brytningen bedrivs sedan 1945 under jord och man är nu nere på stora djup (>800 meter). Produktionen var år 1995 drygt 1,6 Mct ur 3,7 miljoner ton malm. Genomsnittshalten är 0,45 ct/ton. Denna brytningstakt och genomsnittshalt har hållits under flera år. Sannolikt kommer brytningen att fortsätta ännu många år.



Finsch-gruvan är belägen c:a 150 km väster om Kimberley. Den upptäcktes 1960 och togs i produktion 1966. Dagbrottsbrytning pågick fram 1991. Därefter har den drivits som stor och modern underjordsgruva. Produktionen är idag nästan lika stor som när brytning skedde i dagbrott. 1995 producerades drygt 1,7 Mct ur 3,5 miljoner ton malm. År 1995 höjde man minimimåttet för diamanter som kan utvinnas ur malmen från 0,5 mm till 1,5 mm. Både genomsnittshalten och mängden av de utvunna diamanterna är därför något lägre än tidigare år men trots detta gör man ingen större ekonomisk förlust på förändringen. Anledningen är att marknaden för minidiamanter är mättad och har liten efterfrågan.

I Sydafrikas nordöstra hörn inte så långt från gränsen till Zimbabwe och Botswana ligger *Venetia*-fyndigheten, som är landets största diamantgruva. Den upptäcktes 1980 och togs i drift 1992. Produktionen, som är högt automatiserad, var 1995 drygt 4,3 Mct ur 3,2 miljoner ton malm. Genomsnittshalten (1,36 ct/ton) är bland de högsta i världen. Som alla andra De Beers-gruvor har även Venetia en lägre produktion 1995 jämfört med tidigare år vilket visas i figur 26. Neddragningen i produktionen är helt relaterad till CSO:s minskade inköp av råa diamanter. Denna restriktionskvotering är f.n. på 15 procent.

Venetiagruvan kommer att dominera Sydafrikas diamantproduktion under många år framåt. De djupa Kimberleygruvorna kommer gradvis att minska sin produktion vilket även sker med strandförekomsterna i *Namaqualand*-området på Sydafrikas västkust. Dessa alluviala förekomster har brutits sedan mitten av 1970-talet, men upptäcktes redan 1927. Områdena längs kusten där brytning pågår kallas *Buffels marine*, *Koingnaas complexes* samt *Buffels inland complex*. Fyndigheterna har hög andel smyckekvalitetsdiamanter. Men låga genomsnittshalter gör att stora malmvolymer måste brytas för att ge ekonomisk utvinning. Årsproduktionen är nu nere vid 0,6 Mct från att ha varit uppe i nära 2 Mct under 1980-talet. Det är den höga smyckekvaliteten på dessa diamanter som ger gott ekonomiskt utbyte. Tekniska förbättringar vid produktionsanläggningarna gör att dessa gruvor, trots den relativt låga produktionen, sannolikt kommer att finnas en bit in på 2000-talet.

Utanför De Beers ägarsfär förekommer dock ett antal mindre bolag i Sydafrika, bl.a. Rex Diamond från Kanada, vilket nyligen har fått stora rubriker i pressen. Bolaget äger kimberlitfyndigheterna *Ardo*, *Rex* och *Bellsbank*, vilka alla är betydligt mindre än De Beers gruvor. Dessa gruvor är s.k. *fissure mines*, dvs brytning sker i smala kimberlitgångar av betydande längd. Dock producerar dessa gruvor diamanter av mycket hög smyckekvalitet (>80 %) med ett genomsnittsvärde av USD 240 per carat. Fullt utbyggda beräknas gruvornas blivande årsproduktion till 240 000 carat.

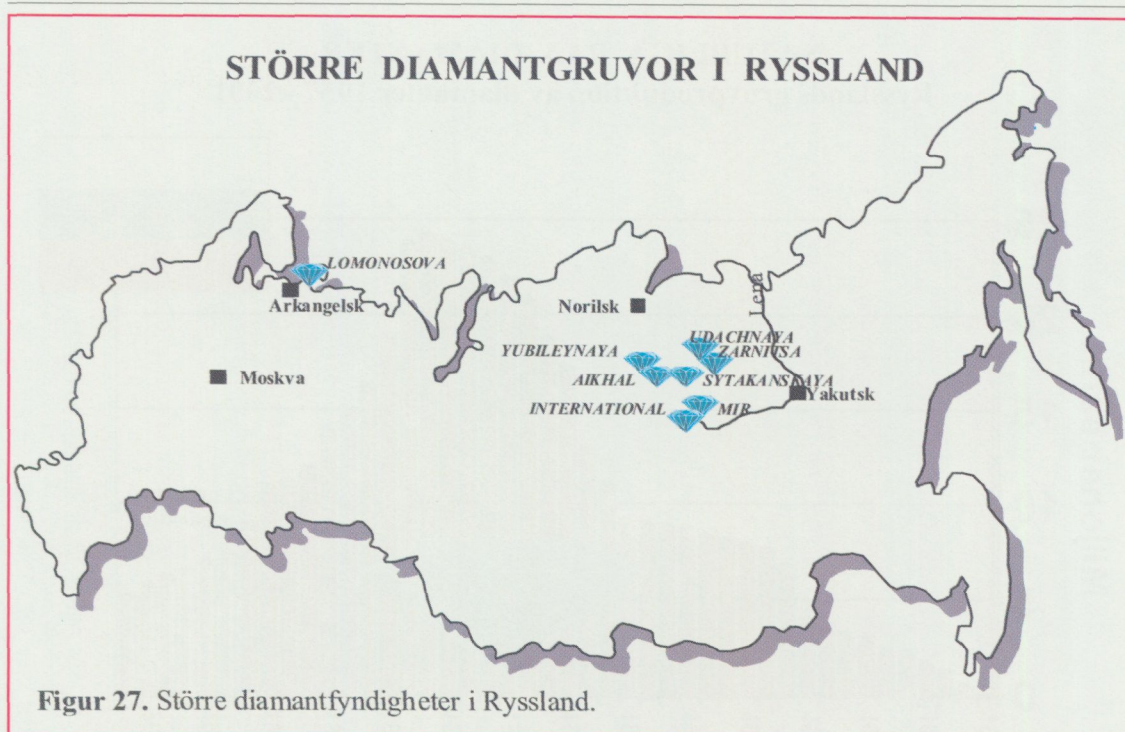
Nyligen (april 1996) hittades i Bellsbankfyndigheten en diamant på 92,54 carat vilket betingade det fantastiska rådiamantspriset av USD 526 000 motsvarande USD 8 760 per carat. Bellsbankgruvan har därmed på kort tid levererat fyra diamanter av hög smyckekvalitet över 60 carats storlek. Största fyndet, som gjordes i september 1995, är den s.k. *Earth Fire*-diamanten på 110,85 carat. Det är den största, kända diamant av smycke-kvalitet som hittats i världen under senare år.

Bland nya aktörer i Sydafrika finns även det kanadensiska företaget SouthernEra, som leds av diamantexperten Chris Jennings. Bolaget tillkännagav nyligen att man hittat en rik fyndighet av gångkaraktär vid *Klipspringer* c:a 100 km norr om Premiergruvan. Klipspringers gångsystem sträcker sig över 60 km längd!

Prospektering

Den i framtiden krympande brytningen av kimberliter i Sydafrika kommer delvis att ersättas med ökande insatser av att tillvarata högkvalitetsdiamanter i havssedimenten utanför västkusten. Redan från 1997 förväntas denna typ av fyndigheter ge stora tillskott till Sydafrikas diamantproduktion. Tillgänglig information visar att redan 1995 hade De Beers Marine en produktion på 0,46 Mct från dessa havsområden.

Efter c:a 125 års prospektering anses däremot chanserna låga för att göra några större nyfynd av ekonomiska kimberlitförekomster i landet. Prospektering pågår dock. De Beers har nu fått konkurrens på hemmaplan av bolag både från Kanada och Australien.



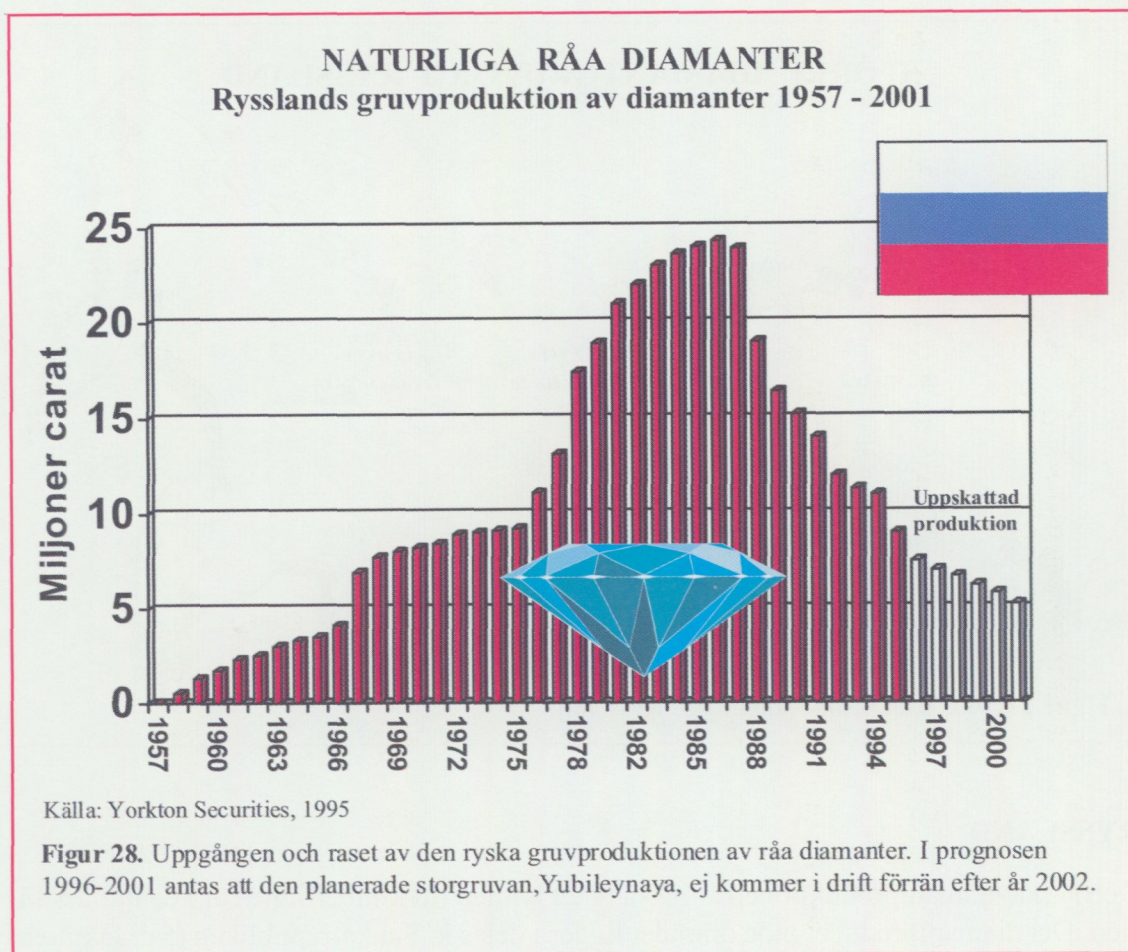
RYSSLAND

Den ryska diamantproduktionen är nästan helt knuten till kimberlitgruvor i centrala Sibirien. Det diamantproducerande området ligger i den s.k. Sahka-republiken (f.d. Jakutien) norr om Bajkalsjön mellan städerna Norilsk i väster och Jakutsk i öster.

De största gruvorna i området är i *Udachnaya*, *Aikhal*, *Mir*, *International* samt *Sytykansskaya* (figur 27). Dessa har under 1980-talet svarat för omkring 98% av den ryska diamantproduktionen. En sjätte gruva i området, *Yubileynaya*, har varit planerad för brytning sedan 1992 men har ännu inte kommit upp i planerad produktion främst p.g.a. brist på elkraft samt problem med övriga, stora investeringskostnader.

Exakta uppgifter om den ryska diamantproduktionen (samt tidigare Sovjetunionen) finns egentligen inte tillgängliga i väst. Underlaget för denna redovisning är främst hämtat från Yorkton Securities rapportering via direkta besök vid gruvorna, samt från notiser och redovisningar i gruvtidningar såsom *Mining Journal* och *Northern Miner*.

Från det att den ryska diamantproduktionen startade 1958 med den stora Mirfyndigheten steg produktionen i stort sett oavbrutet via nya gruvetableringar fram till mitten av 1980-talet. Då var Sovjetunionen världens största producent av smyckekvalitetsdiamanter både till volym och värde. Bedömningen är emellertid att produktionen därefter har fallit dramatiskt och kommer att fortsätta att falla till dess att Yubileynayafyndigheten kan komma i produktion. Man kan här tala om uppgång och fall av den ryska diamantproduktionen enligt figur 28.



Sibirien

Otvetydigt är att det finns väldigt stora kända malmreserver av diamanter i Ryssland. Man känner till över 800 kimberlitter i Sibirien varav c:a 150 är diamanförande. Av dessa sägs 13 kimberlitter vara av ekonomisk kvalitet, med en smyckekvalitetshalt varierande mellan 20-25%. I de flesta kimberlitterna är dock diamanterna relativt små, i genomsnitt c:a 0,2 carat per sten. Ett undantag utgör emellertid Aikhalgruvan där större smyckekvalitetsdiamanter är mer vanligt.

Dagens gruvbrytning av kimberlitrör i Sibirien sker i relativt djupa dagbrott där diamanthalterna är lägre och brytningskostnaderna betydligt högre än när gruvan startade. I de flesta fall har man nu kommit ner till sådana djup att dagbrottsbrytning normalt bör övergå till underjordsbrytning. Exempelvis har brytning i Mirgruvan stoppats helt efter att man kommit ned till 340 meters djup. Vissa planer har presenterats att utvidga dagens största gruva, Udachnaya, till ett dagbrott ned till 600 meters under markytan. Här kan nämnas att en av Europas största dagbrottsgruvor, koppargruvan Aitik i Norrbotten med dess imponerande dimensioner, idag har ett djup av drygt 200 meter, vilket ter sig ganska beskedligt i jämförelse med de sibiriska diamantruvorna.

Det finns dock massor av problem att övervinna vid en förändring i brytningsteknik till underjordsbrytning. Förutom ekonomiska bekymmer är de rent tekniska problemen för djupare gruvbrytning mycket komplicerade.

För att försöka förklara Rysslands tillbakagång som diamantproducerande land bör här nämnas några av de problem som existerar vid gruvbrytning av kimberliter i Sibirien:

- * Klimatet är mycket ogästvänligt. Temperaturen varierar från -65°C på vintern till ca $+35^{\circ}\text{C}$ under sommaren. Vid temperaturer kring -45°C och därunder blir t ex stålet i gruvutrustning relativt skört, olja och bromsvätskor stelnar och gummivaror spricker.
- * På vintern förekommer ofta temperaturinversion i de djupa dagbrotten p.g.a. det nära konstant liggande högtrycket i området. Detta bidrar till att farligt höga luftföroreningar bildas från främst dieselavgaser, svaveldioxid, kolmonoxid och metangas. Därför är t ex Udachnaya-gruvan stängd under ca 80 dagar i genomsnitt under vintermånaderna.
- * Flyktiga hydrokarboner såsom t.ex. metan förekommer (även utvinningsbara oljekällor) relativt rikligt i de bergarter (kalkstenar och saltformationer) som genomträngts av de diamantförande kimberlitterna. Dessa omgivande bergarter är ofta inte tillräckligt stabila och orsakar ras när permafrosten smälter under sommaren. Detta är en av huvudanledningarna till att inga underjordsgruvor startat i området. Cementinsprutning via borrhål provas i mindre skala för att försöka hindra gas- och vatteninflöde. Metoden är dock dyrbar och ekonomiska resurser saknas för att den skall kunna användas i större skala.
- * Under permafrosten, på mer än 200 meters djup, förekommer även gasmättade saltvattenflöden under högt tryck. Dessa har låg fryspunkt och påverkar därigenom permafroststabiliteten. Saltvattnet har dessutom stark korrosionseffekt på all utrustning i gruvorna.
- * Underhållsmaterial, reservdelar och mat kan i större skala bara fraktas in till området med flodbåtar under de korta sommarmånaderna. Även flyg används.

Av ovanstående drar man lätt slutsatsen att gruvbrytning av Sibliens kimberliter inte borde vara försvarbar vare sig på geologiska grunder eller efter normal "västlig" ekonomisk bedömning. Gruvornas tillblivelse måste ses ur det f d Sovjetunionens perspektiv, dels såsom strategiskt betydelsefulla för försvars- och rymdindustri, dels möjligheten att via diamantförsäljning tillföra landet eftertraktat, utländskt kapital.

Utöver brytningstekniska och geologiska problem i diamantgruvområdena i Sibirien kan tilläggas vardagsproblem såsom administrativa gräl mellan Sakha-republiken och den federala regeringen i Moskva om vem som har rätt att sälja diamanter samt inte minst centralregeringens kaotiska finanser.

Arkangelskområdet

Nya ryska diamantfyndigheter har under 1980-talet framkommit i Arkangelskområdet nära den sk Vinterkusten av Vita Havet. Infrastruktur och klimat är här betydligt bättre än i Sibirien. Bland de bästa fynden kan nämnas Zolititsa-fältet med bl a kimberlitterna *Arkhangelskaya* och *Lomonosova*. Lomonosovafyndigheten har potential för en årsproduktion av fyra Mct med 50% smyckekvalitet, 35% nära smyckekvalitet och 15% industri-diamanter. Således en rik förekomst med möjlighet till stor produktion av smyckekvalitets-diamanter om den skulle komma i drift.

Men även här föreligger brytningstekniska problem. Arkangelskfyndigheterna ligger alla under djupa myrmarker (60-100 m djup). Detta gör att konventionell dagbrottsbrytning är omöjlig. Intressen från västliga gruvbolag bl a Ashton Mining och BHP från Australien samt flera mindre kanadensiska företag finns dock för att utveckla dessa fyndigheter. En

gruvuppbyggnad verkar dock avlägsen eftersom rysk lag hindrar att utländska intressen får ägarmajoritet. Västerländska bolag vill ogärna bidra med stora ekonomiska investeringar om de inte får styra gruvutvecklingen.

Framtida utveckling

Den 23 februari 1996 slöts en överenskommelse mellan Ryssland och De Beers om fortsatt diamanthandel. Denna överenskommelse, som undertecknades av Rysslands finansminister Panskow och De Beers ordförande Nicky Oppenheimer avses att utvidgas till ett treårigt kontrakt mellan Almazy Rossii Sakha, Rysslands diamanlexportör samt CSO. Detta kontrakt är dock ännu ej undertecknat.

Tidigare avtal från 1990 tvingade ryssarna att sälja 95% av diamanproduktionen via CSO. Detta var ryssarna mycket missnöjda med. Under de senaste åren har också stora volymer av ryska diamanter sålts utanför CSO avtalet. Volymer har varit så stora att de hotat hela diamanmarknaden. Således rapporterade Financial Times i mars 1996 att försäljningen av ryska diamanter utanför avtalad nivå uppgick till mer än 1000 miljoner USD under de senaste 18 månaderna. Försäljningen kan tolkas vara ett bevis för ryssarnas desperata behov av västvaluta. Med det nya avtalet avses "diamantläckaget" till marknaden utanför CSO åter komma på acceptabel nivå.

Avtalet lär innebära att Ryssland säljer 87,5 % av sin diamanproduktion genom CSO, vilket sägs ge intäkter av ca 100 miljoner USD i månaden för ryssarna. De Beers skall även bidra med att bygga upp en livskraftig inhemsk diamanstlipningsindustri i Ryssland. När kontraktet undertecknats ger det en garanterad och långsiktig intäkt till Ryssland för dess försäljning av diamanter. Samtidigt får De Beers en tryggad diamanntillförsel till CSO (tidigare ca 25% av CSO:s diamanntillskott). Emellertid måste den inhemska gruvproduktionen av diamanter snabbt förbättras om man skall kunna nå upp till avtalets förväntade nivåer. För att kompensera den minskade gruvproduktionen under senare år har ryssarna hittills kunnat sälja av sina stora lager, vars storlek har varit svåra att uppskatta för utomstående. Allmänt bedöms dessa nu vara på upphällningen, speciellt lagren av diamanter av god och medelgod kvalitet. Yorkton Securities i London bedömer att lagren tar slut redan under 1996.

Nya rapporter under sommaren 1996 visar att ryssarna fortsätter att sälja diamanter på den fria marknaden samt förhåller avtalsförhandlingarna med CSO. Experter tolkar ryssarnas nuvarande ovilja att teckna ett fortsatt CSO-avtal till ett samband med det samtidiga avhoppet av Argyle från CSO. Alla vill avvakta och se hur Argyle klarar de första sex månaderna på egen hand.

En möjlig ökning av den ryska gruvproduktionen av diamanter är så gott som helt avhängig utvecklingen av Yubileynayafyndigheten. Gruvan, som varit planerad att ersätta den nuvarande storgruvan Udachnaya, är ännu långt från förväntad produktionsnivå. Viss brytning förekommer sedan flera år men brist på framför allt elkraft gör att ett lämpligt anrikningsverk inte har byggts. Malmen, som bryts idag, transporteras fn 15 km till Aikhal-gruvan för anrikning. Västliga bedömare gör nu gällande att Yubileynayagruvan inte kommer i produktion förrän efter sekelskiftet. Andra fynd i området dröjer långt in på 2000-talet innan de kan börja producera diamanter.

Rysslands position som världens största diamanproducent går således till historien. Utvecklingen som beskrivs i figur 28 är därför högst sannolik. Detta är säkert av stor betydelse.

delse för kvarvarande, större diamantproducenter i världen, som bör känna en stark optimism inför framtiden.

NAMIBIA

I Namibia har De Beers genom bolaget CDM (De Beers Consolidated Diamond Mines) under många år bedrivit diamantutvinning i strandzonen vid Atlantkusten. Dessa diamanter är nästan uteslutande av smyckekvalitet. Låga genomsnittshalter av diamanter i sedimenten, men mycket högt värde för de diamanter som utvinns, gör att dessa strandzoner är mycket attraktiva för fortsatt diamantutvinning. Emellertid är snart de *sk onshore*-fyndigheterna helt uttömda efter att sedan andra världskriget ha producerat c:a 65 Mct av diamanter med hög kvalitet. Årsproduktionen sjunker och var drygt 0,7 Mct 1995.

Framtiden ligger emellertid i havet. *Offshore*-fyndigheterna av diamanter (>95% smyckekvalitet) i strand- och havssedimenten längs Atlantkusten håller som bäst på att planeras för storskalig utvinning. CDM bygger enorma vallar parallellt med stranden mer än 200 meter ut i havet. Vattnet innanför dammarna pumpas ut i havet så att stranden torrläggs. Därigenom kommer man åt diamantförande zoner i bottensanden ned till 20 meters djup.

Genom bolagen Namdeb, till hälften ägt med namibiska staten, samt De Beers Marine är De Beers ivrigt engagerat i marin diamantutvinning i havssedimenten längre ut i Atlanten. Diamantutvinningen har just påbörjats men kommer förmodligen att öka i betydelse högst avsevärt inom snar framtid. Utveckling pågår för att förbättra utvinningstekniken. Vid sekelskiftet lär den marina diamantutvinningen utanför Namibia kunna uppgå till mer än två Mct som vid den tidpunkten beräknas motsvara c:a 20 % av världens diamantproduktion av smyckekvalitet. Andra bolag utöver De Beers med betydande koncessioner i dessa områden är Namco och Diamond Fields från Kanada samt BHP (Broken Hill Propriety) från Australien.

ÖVRIGA PRODUCENTLÄNDER

Zaire har under senare år varit nummer två efter Australien som diamantproducentland. Smyckekvalitetshalten har dock (precis som för Australien) varit mycket låg (<5%) varför värdet av diamantproduktionen är relativt låg. Framtiden är inte uppmuntrande. Landet håller på att sönderfalla både politiskt och ekonomiskt. Någon större förväntan att situationen skall förbättras på kort sikt föreligger ej heller. Om modern prospektering skulle kunna genomföras i landet kan dock nya diamantförekomster komma att upptäckas eftersom den geologiska potentialen i landet bedöms som hög.

De geologiska formationer, där kimberliter uppträder, sträcker sig från södra delen av *Zaire* vidare in i *Angola* (figur 24). Landet anses ha stor potential för nya diamantfyndigheter och bedöms av flera experter som ett möjligt framtidsland som kommande diamantproducent. Inbördeskriget har dock gjort att all diamantprospektering legat nere. Numera råder lugn i landet och viss återuppbyggnad pågår. Småskalig vaskning i alluviala förekomster förekommer således idag på flera håll särskilt i Cuango-området i Lunda Norte provinsen. Diamanterna som utvinns har genomgående mycket hög kvalitet. De Beers med flera bolag har nyligen påbörjat prospekteringsarbeten på flera håll i landet.

Småskalig diamantproduktion bedrivs i främst alluviala förekomster på många håll i övriga Afrika. I *Tanzania* har en mängd kimberliter hittats men ännu ingen med några högre diamanthalter. Den tidigare stora Mwadui-fyndigheten (ägare De Beers) ger idag bara begränsade tillskott i världsproduktionen av diamanter. Dock bedrivs omfattande diamantprospektering i landet från flera kanadensiska företag. Andra länder med viss diamantutvinning såsom *Centralafrikanska republiken*, *Ghana* samt *Sierra Leone* förväntas ej heller bidra med någon större produktionsökning av diamanter fram till sekelskiftet.

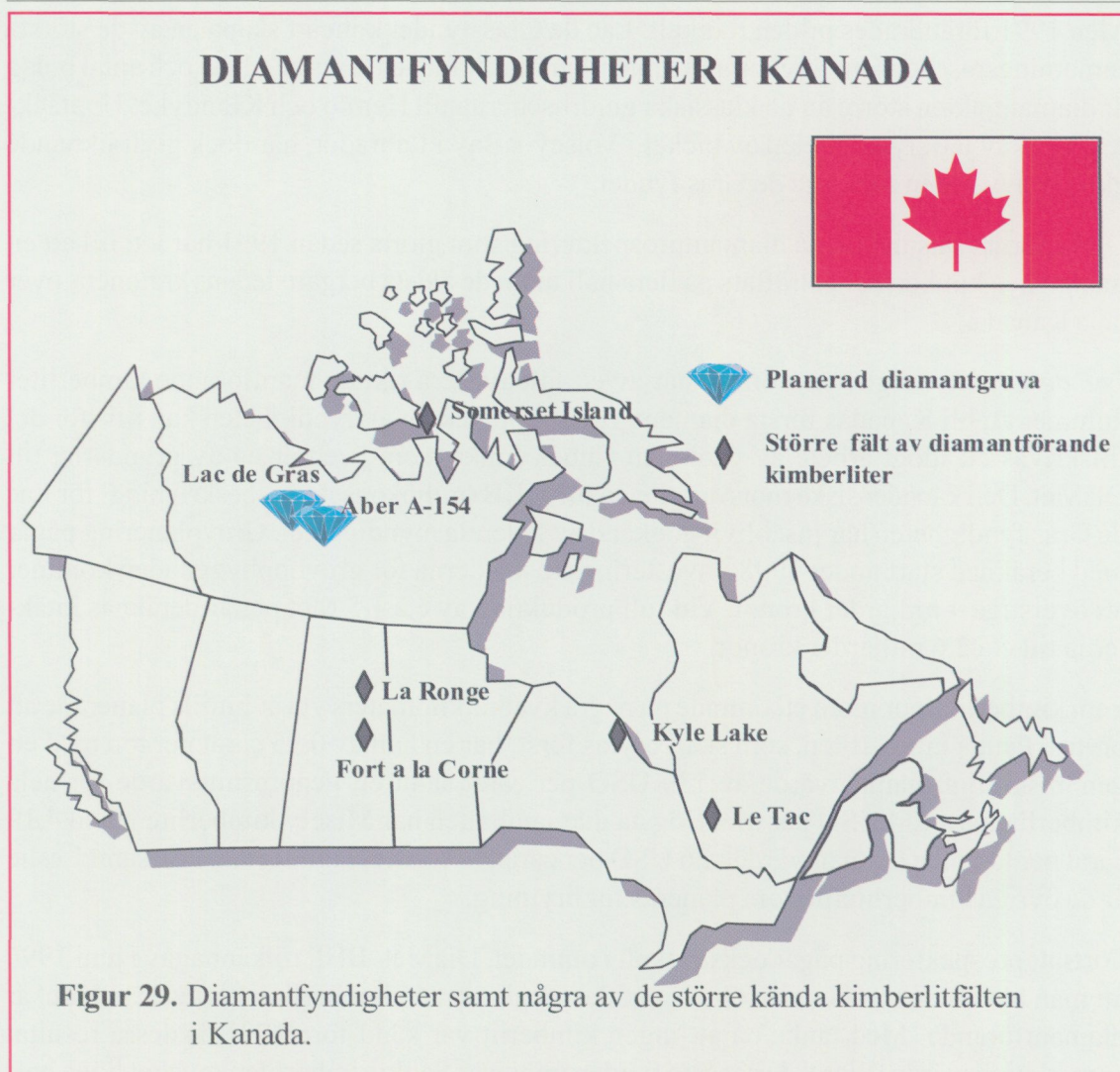
Större förväntan ges emellertid *Zimbabwe* där River Ranch-fyndigheten stadigt ökar sin diamantproduktion. Kimberlitfyndigheten, som drivs av Auridiam Consolidated från Australien med Redaurum från Kanada i ett 50/50 samarbete, ligger intill Limpopo-floden, som bildar gräns mellan Zimbabwe, Botswana och Sydafrika. Planerad produktion 1996 är 0,5 Mct. Stora diamanter av hög smyckekvalitet på upp till 65 carat har under senare tid noterats i denna fyndighet. Nya, liberala gruvlagar och politisk stabilitet har gjort att gruvföretag från Kanada och Australien idag bedriver omfattande prospektering i landet.

Stora diamanter har också hittats i alluvialförekomsten Aredor i *Guinea*. Mellan 1986 till 1990 hittades varje år en diamant på mer än 100 carat i Aredor-fyndigheten. Största fyndet var en jättediamant av hög smyckekvalitet på 255,60 carat. Fyndigheten är emellertid utbruten sedan 1993. Inga kimberlitfynd av större intresse är kända i Guinea.

I Sydamerika är *Brasilien* främsta producentland. All produktion kommer från alluviala förekomster. Trots omfattande prospektering av bl.a. De Beers genom bolaget Sopemi har ännu ingen ekonomiskt intressant kimberlitförekomst lokaliserats i landet. Prospekteringen bedrivs främst i Coromandel-området i staten Minas Gerais, där flera större diamanter hittats i alluviala förekomster. I Mato Grosso staten förekommer omfattande småskalig gruvverksamhet av s.k. garimpeiros (privata vaskare) i bl.a. Juina-området. Årsproduktionen, som idag uppskattas till drygt 1 Mct, förväntas ej öka märkbart under detta sekel.

Alluviala diamantförekomster utvinns i mindre skala även i *Venezuela* och *Guyana*. Flera kanadensiska och australiska bolag bedriver omfattande diamantprospektering i regionen. Nyligen (mars 1996) tillkännagavs ett lyckat prospekteringsborrhål av Guyanor Resources/BHP i en kimberlitliknande bergart i *Franska Guyana*. Mycket höga diamanthalter redovisades i borrhölen över 100 meter längd. En större fyndighet kan vara påträffad men ännu återstår i så fall flera år innan man vet om den är av ekonomisk dimension. Fyndet är dock en stor framgång för bolagens målinriktade diamantprospektering i Sydamerika.

Indien tilldrar sig ökad uppmärksamhet från De Beers, som beviljats stora koncessioner i delstaterna Madhya Pradesh, Andhra Pradesh och Orissa. De Beers har nyligen även träffat ett samarbetsavtal med China Geology and Mining Group Corporation om diamantprospektering i *Kina*. Aktiviteterna visar på bolagets intensiva jakt på nya diamantfyndigheter över hela världen.



14. Blivande diamantproducenter och nya prospekteringsområden

KANADA

1991 tillkännagav det lilla kanadensiska bolaget DiaMet Minerals och gruvjätten BHP att de hade påträffat en större, diamantförande kimberlit i deras samarbetsprojekt i Lac de Gras området i de centrala delarna av Nordvästterritoriet i arktiska Kanada (figur 29). Provet ur borrhölet på 59 kg innehöll 81 diamanter, som alla var mindre än 2 mm. Nyheten slog ned som en bomb bland 1000-tals gruvbolag och prospektörer runt om på den amerikanska kontinenten.

Diamantprospektering hade bedrivits periodvis i mindre skala på flera håll i Kanada under 1970- och 80-talen. Inga fynd av kimberliter hade dock kommit fram trots att indikator-mineral och enstaka diamanter hittats i glaciala avlagringar. Flera av de stora aktörerna började i slutet av 80-talet att dra sig ur diamantprospekteringen i Kanada för att satsa på andra områden.

Men 1991 förändrades bilden radikalt. Lac de Gras-fyndet kom att skapa en av de största inmutningsruscher som förekommit i malmletningsbranschen. I inmutad yta och antal bolag är diamantjakten större än de klassiska guldruscherna till Hemlo och Klondyke. Upptäckten 1994 av jättefyndigheten av nickel i Voisey's Bay i Labrador, har dock givit liknande eko i gruvvärlden som Lac de Gras fyndet.

Den enorma satsningen på diamantprospektering som gjorts sedan 1991 har lett till att en mängd nya kimberliter påträffats på flera håll inom de äldsta bergartsleden (kratoner) över hela Kanada.

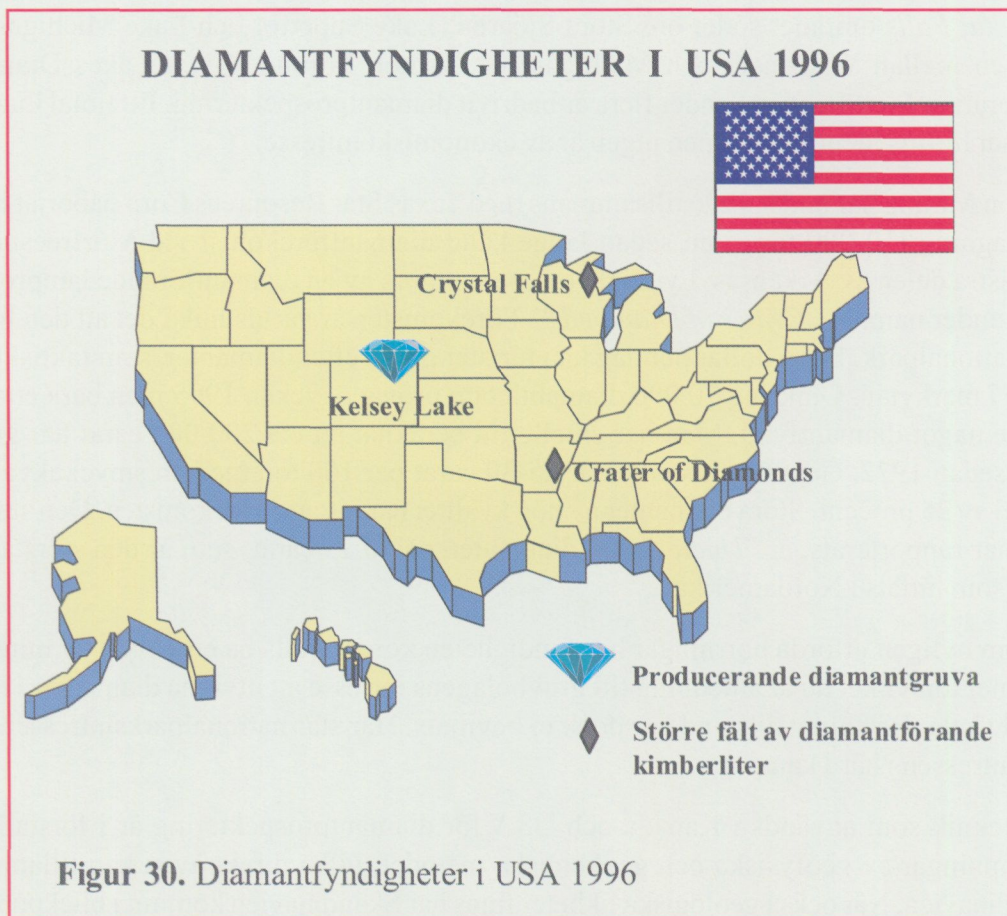
Lac de Gras-fyndigheten, som består av ett fält av flera rikt diamantförande kimberliter kommer att bli Kanadas första diamantgruva. Upptäckten av fyndigheten kan till stor del tillskrivas ett idogt arbete av geologen Chuck Fipke, som även är en av grundarna till DiaMet. Den kanadensiska motsvarigheten till MKB (miljökonsekvensbeskrivning) för Lac de Gras fyndigheten har just blivit godkänd av federala myndigheter. Gruvplanering pågår med beräknad start under 1998. Investeringskostnaderna för gruvuppbyggnaden kommer att överstiga 4 miljarder kronor. Vid full produktion av c:a 1,5 Mct per år beräknas intäkterna till c:a 2,6 miljarder kronor.

Fem kimberlitpipor inom ett område på några kvadratkilometers yta är hittills planerade att brytas. Panda kimberliten, som skall brytas först, har en halt av 0,95 carat per ton med ett genomsnittligt diamantvärde av 130 USD per carat samt ett genomsnittsvärde för hela kimberliten av 124 USD per ton. Högsta diamanthalten har Misery kimberliten med 4,19 carat per ton men diamantvärdet, 26 USD per carat, är relativt lågt. Koala, Fox samt Leslie är de övriga kimberliterna som planeras för brytning.

Fortsatt prospektering pågår också lokalt i området. DiaMet/BHP tillkännagav i juni 1996 att man hittills enbart i Lac de Gras området lokaliserat 66 kimberliter varav en stor del är diamantförande. Med tanke på att ingen kimberlit var känd före 1991 är dessa resultat anmärkningsvärda. Bland de senaste fynden uppvisar Sable kimberliten mycket höga halter. Bl.a har man här hittat den hittills största diamanten (9 carat) i Lac de Gras området. Diamanter av denna storlek påträffas ytterst sällan vid detta tidiga stadium av undersökningar.

Bland mängder av nyfunna kimberliter inom samma region av andra bolag framstår ännu ett fynd som ett blivande gruvprojekt, *Aber/Kennecotts projekt A-154*. Kennecott kontrolleras idag av RTZ. Denna fyndighet uppvisar betydligt högre diamanthalter av smyckekvalitet än Lac de Gras. Omfattande underjordsundersökningar pågår för att utvärdera fyndigheten men beslut om gruvstart har ännu ej fattats. 41 kimberliter (15 diamantförande) har hittills lokaliserats i området som kallas Diavik. Experter i Kanada är nu övertygade om att A-154 blir den andra diamantgruvan i Kanada med möjlig gruvstart vid sekelskiftet.

Andra intressanta kimberlitfält som framkommit är *Fort à la Corne* området samt *La Ronge* i Saskatchewan. I Ontario har flera fynd gjorts och området *James Bay Lowlands* med Kyle Lake projektet i bolaget KWG's regi ser mest lovande ut. Omfattande myrmarker i detta område gör emellertid att dagbrottsbrytning blir mycket komplicerad.



USA

Medan allas ögon varit riktade mot Nordvästterritoriet i Kanada har stor prospekteringsaktivitet förekommit i USA. Dessa arbeten har kunnat bedrivas i tysthet jämfört med aktiviteterna i Kanada. Arbetena har dock varit mycket framgångsrika. Så bra att man i maj 1996 kunde tillkännage öppnandet av den första diamantgruvan i Nordamerika vid *Kelsey Lake* i norra Colorado på gränsen till Wyoming (figur 30).

Fyndigheten ägs av bolaget Redaurum från Toronto, som även är delägare i River Ranch fyndigheten i Zimbabwe (se ovan). Howard Coopersmith, en lokal diamantletare, upptäckte fyndigheten efter många års idogt prospekteringsarbete. Hittills har man identifierat åtta kimberliter i området varav två har ekonomiska halter. Kimberlitfältet ligger på ca 2 400 meters höjd i Klippiga bergen. Inofficiella uppgifter visar att genomsnittshalten är lägre än 50 carat per ton (< 1 ppm) men däremot är andelen smyckekvalitetsdiamanter mycket hög (65 procent med 25 procent av diamanterna överstigande 1 carat). Gruvbrytning startade i maj 1996. Jämfört med planerade gruvor i Kanada är Kelsey Lake dimensionerad för betydligt lägre produktion. Full årsproduktion på 100 000 carat skall uppnås 1997. Gruvstarten har varit mycket lyckosam. Bland producerade diamanter förekommer flera av större dimension. I september tillkännagavs att man hittat en diamant på 28,3 ct av hög kvalitet.

Diamanterna från Kelsey Lake kommer att försälgas på den fria marknaden utanför CSO under handelsnamnet *Colorado diamonds*. Såsom unikt amerikanska anser man att diamanterna är attraktiva och lättsålda i USA.

I *Crystal Falls* området söder om Stora Sjöarna (Lake Superior och Lake Michigan) på gränsen mellan Wisconsin och Michigan har Ashton Mining (Great Lakes Diamond Exploration Joint Venture) under flera år bedrivit diamantprospektering. Ett tiotal kimberliter har hittills identifierats men ingen är av ekonomiskt intresse.

Ashton Mining har under 1996 tillsammans med Texas Star Resources Corp påbörjat bulkprovtagning (10 000 ton) i en sedan länge känd diamantförekomst vid Murfreesboro i sydvästra delen av Arkansas. Fyndigheten, som utgörs av en diamantförande lamproit, är känd under namnet "*Crater of Diamonds*". Förekomsten är världsunik i det att den ligger i en nationalpark. För 4 dollar per dag kan turister gräva efter diamanter, som faktiskt kan hittas i markytan. Omkring 70 000 diamantletare prövade lyckan 1995 men bara ett fåtal gjorde något diamantfynd. Man har emellertid beräknat att c:a 200 000 carat har grävts fram sedan 1972. Genomsnittshalten är 25-30 carat per 100 ton med en smyckekvalitetssandel av 25 procent. Stora diamanter av hög kvalitet har hittats i förekomsten. Den största, som har rapporterats, är "*Uncle Sam*" diamanten på 40,23 carat, som är den största diamant som hittats i Nordamerika.

Genom nyligen utförda borrhningar har fyndigheten konstaterats ha en volym av minst 80 miljoner ton vilket nu är anledning till gruvbolagens intresse att utvinna diamanter i industriell skala. Brytningstillstånd har dock ej beviljats. Här står nationalparksintressen mot gruvintressen i hård kamp.

Den teknik som används i Kanada och USA för diamantprospektering är i första hand tillämpningar av geofysiska och geokemiska metoder, vilka direkt även kan tillämpas i Skandinavien. När också geologiska likheter finns har Skandinavien kommit i blickpunkten för flera av aktörerna i Kanada för att testa möjligheten att göra ett diamantfynd även här.

FINLAND

När Ashton Mining i augusti 1994 för första gången tillkännagav att man hittat diamantförande kimberliter i Finland blev rubrikerna stora såväl i dagspress som i gruvtidningar världen över. Nyheten bekräftade vad många prospektörer hoppats på. Diamanter kunde hittas även i våra områden. När minerallagstiftningen nästan samtidigt hade ändrats i Sverige så att diamant omfattades av minerallagen, kunde den stora diamantrushen starta även här i Skandinavien.

Efter nära 10 års letande i hemlighet har Ashton Mining genom sitt helägda bolag Malmikaivos idag hittat c:a 25 kimberliter i Finland. Kimberliterna är jämförbara i storlek med många av de kanadensiska fynden. De varierar i storlek mellan en och fyra hektar. De flesta innehåller diamanter. Smyckekvalitetshalten ligger relativt högt på c:a 30 procent. Fyra av kimberliterna rapporteras hålla halter som skulle kunna leda till en gruvetablering. De flesta fyndigheterna ligger under tjärnar och stora myrmarker (dock ej så djupa) med ett moräntäcke av i genomsnitt 15 meter. På grund av de blöta myrmarkerna kan planerade borrhningsarbeten med grov borrh diameter (en meter) bara ske under vintertid. Förundersökningarna pågår som bäst och fortsatta resultat avvaktas.

I diamantprospekteringen i Finland deltar även De Beers genom bolaget Monopros. Inga resultat av deras undersökningar är kända.



SVERIGE

Under 1995 beviljades Ashton Mining genom bolaget Minash Oy ett större undersökningstillstånd för diamanter i nordligaste Sverige. Det beviljade området täcker så gott som hela den kända arkeiska berggrunden i norra Sverige. Inom området har tagits 1500 geokemiska prover. Indikatormineral, såsom bl.a. pyrop och diopsid, har indicerat 13 målområden där uppföljningsarbeten genomförts för att påvisa kimberliter.

Beviljade undersökningstillstånd för diamanter finns även över de tidigare kända kimberlitfyndigheterna i *Alnön och Kalixområdet*. Här är det brittiska företaget EMF (European Mining Finance) tillsammans med sitt helägda, svenska företag Nordex intresserade av att finna diamanter (figur 31). Ett optionsavtal har nyligen ingåtts med Cambridge Mineral Resources (UK). Inledande undersökningar har påbörjats under juli 1996.

I turordning efter ovan nämnda bolag finns ett stort antal prospekteringsbolag som ansökt om mycket stora undersökningstillstånd i norra delen av Sverige. Bolaget närmast i tur, Alcaston Mining från Australien, har fått avslag av bergmästaren på sin ansökan. Anledningen är att arealavgiften (1,50 kronor per hektar) för det ansökta undersökningsområdet ej inbetalats, inom av bergmästaren ansedd, skälig tid. På grund av områdets storlek uppgår denna avgift till avsevärda belopp, dvs i detta fall till mer än 30 miljoner kronor. Via överklaganden i två omgångar av Alcaston Mining har detta ärende ännu inte juridiskt slutbehandlats. Diamantprospektering inom dessa områden (utanför de på kartan i figur 31 beviljade undersökningstillstånden) får därmed avvakta till dess att rättsärendet avgjorts.

Alnön

Tidigare redovisade undersökningar i Sverige för diamant har främst avsett studier av kimberliter och kimberlitliknande bergarter i Alnöområdet vid Sundsvall. Den på många sätt unika bergartsammansättningen i området har medfört att Alnön är ett av de mest kända geologiska objekten i Sverige. Ett flertal publikationer över områdets geologi har givits ut (bl.a. Alvar Högbom 1895, Harry von Eckermann 1948 samt Peter Kresten, 1981).

Hela området består av flera delmassiv av alkalina bergartstyper, som genomsetts av brant stupande ringgångar av bl.a. alnöit och karbonatit (sövit). Bergarten *alnöit* (vars namn kommer från *Alnön*) har vissa likheter med kimberlit. Den innehåller stora flak av biotit i en grundmassa av serpentinerad olivin, melilit, karbonat, apatit m.m. Egentliga kimberliter är rikare på olivin och innehåller bl.a. magnesiumrik ilmenit, kromdiopsid samt kromit.

Den mineralogiska och kemiska sammansättningen visar att kimberlitbergarterna i Alnöområdet väl kan jämföras med kimberliter i Sydafrika och Sibirien. Anrikningsförsök på kimberlit från Alnön av P. Kresten har visat att diamanter kan förekomma, men detta måste verifieras eftersom kontaminering med diamanter från borrkronor i det undersökta materialet inte kan uteslutas. Åldern på Alnömassivet har med olika dateringsmetoder erhållits till 560 - 660 miljoner år (övergången prekambrium - kambrium).

Någon egentlig diamantprospektering av den karaktär som bedrivs av dagens stora aktörer i branschen har tidigare inte genomförts i denna region. Med tillämpning av aktuell kunskap och teknik bedöms därför chanserna till nya fynd som goda av de bolag som nu är aktiva i området. Lokalt finns ett flertal indikationer på ännu ej upptäckta kimberlitdiatrem framför allt på fastlandet väster och norr om Alnön. Här finns bl.a. enstaka hållar och block som exempelvis indicerar förekomst av ett diatrem av en kimberlitisk alnöit med ett tvärsnitt av drygt ett hektar.

Kalix

I Kalix skärgård förekommer ett flertal alkalina och ultrabasisiska gångar utan sammanhang med något känt massiv. Området uppmärksammades redan på 1800-talet men gångarna beskrevs första gången som kimberlitliknande av Per Geijer 1929. I samband med SGU:s berggrundskartering av Norrbottens län på 1940- och 50-talen samt senare på kartbladet 25M Kalix på 1970-talet påträffades ett femtiotal gångar i skärgården vid Kalixälvens mynning. Ytterligare ett stort antal gångar har lokaliserats i Luleå skärgård. På fastlandet förekommer flera block av kimberlitliknande bergarter bl.a. i trakten av Påläng.

Trots den rikliga förekomsten av gångar med kimberlitliknande bergarter har ännu ej något kimberlitdiatrem lokaliserats i området. Förekomsten av kimberlitblock på fastlandet indikerar att diatrem bör finnas lokalt i dessa områden. Detta är bl.a. orsaken till dagens stora prospekteringsintresse för diamanter i denna region. Åldersdatering av dessa kimberlitliknande bergarter i Kalixområdet visar att dessa är betydligt äldre än Alnömassivet. En datering med K-Ar metoden har gett en ålder av 1150 miljoner år.

Övriga områden

Förutom de ovan beskrivna förekomsterna av kimberlitbergarter i Sverige förekommer alkalina bergarter i *Särna* i norra Dalarna, *Norra Kärr* norr om Gränna samt *Almunge* öster om Uppsala. För diamantprospektörer är kännedom om förekomster av alkalina bergarter av intresse eftersom kimberlitter ofta förekommer tillsammans med dessa bergartstyper.

Geoinformation för diamantprospektörer

Det bör noteras att Norra Kärr och Almunge ligger på samma tektoniska linje som Alnön och Kalix - ett lineament (djupgående spricksystem i jordskorpan) som sträcker sig från Vätternsänkan norrut längs Norrlandskusten till Kalix. Det är spricksystem av denna karaktär och dimension som dagens diamantletare bl a. är intresserade av eftersom kimberlitter eller lamproiter kan förekomma längs dessa. Den tektoniska linjen längs norrlandskusten är fortfarande relativt aktiv, vilket framträder mycket väl på *kartor över jordskalvsfrekvensen* i landet. De flesta skalven, som förekommer på stora djup (5 - 20 km), är i allmänhet mycket svaga och kan enbart uppfattas med mätinstrument (seismograf).

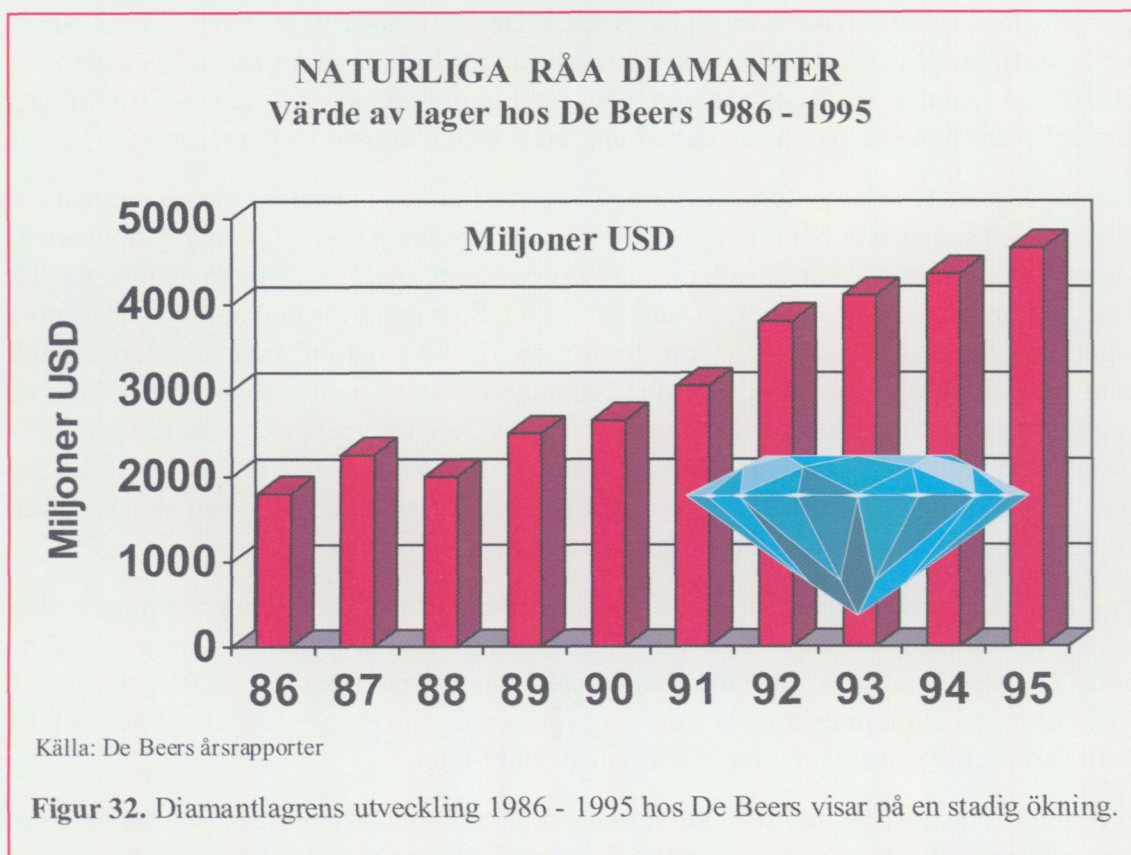
Vid områdesval för diamantprospektering i Sverige finns en hel del information redan publicerad och som därför bör utnyttjas. *Geologisk information* (berg, jord och grundvatten) i form av rapporter och kartor tillhandahålls av Sveriges geologiska undersökning (SGU) med kontor i Uppsala, Göteborg, Lund och Malå. Stor hjälp för diamantprospektörerna utgör även *flygmagnetiska kartor* som ges ut av SGU. Flygmätningarna är i internationell jämförelse av mycket hög standard. Med 200 meters avstånd mellan flygmätningenslinjerna kan i vissa fall enskilda kimberlitkroppar detekteras. Även större sprick- och förkastnings-system framträder. Flygmagnetiska kartor ges ut tillsammans med en geologisk karta i skala 1: 50 000 och kan köpas till en kostnad av c:a 250:- per styck. Mätresultaten kan även erhållas i digital form men till betydligt högre kostnad.

Tyvärr är dock inte hela landet täckt av dessa mycket informativa undersökningar. Bl.a. saknas fortfarande mätningar över Alnöområdet. I övrigt har flygmätningar genomförts över i stort sett hela norra Norrland utanför fjällkedjan samt stora delar av Bergslagen och södra Sverige. Utgivningen ingår i ett långsiktigt program som syftar till att hela landet skall vara täckt av dessa mätningar i början av 2000-talet.

SGU publicerar även *geokemisk information* i form av markgeokemiska och biogeokemiska kartor. Denna information, som utnyttjas av många olika intressenter, bör även granskas av diamantprospektörer, som därvid kan få information om halter av en mängd metaller och huvudelement i morän- och vattendrag inom områden av intresse för diamantprospektering. Områden med kimberlitförekomster kan således framträda med speciell geokemisk signatur bl a i form av förhöjningar av krom och nickel samt basiska element såsom magnesium och kalcium. Dock är endast vissa delar av landet täckta med dessa undersökningar. Utgivningen följer, i likhet med flygmätningarna, ett långsiktigt program där hela landet skall vara kartlagt under 2010-talet.

Ett enormt arkivmaterial omfattande all tidigare malmprospektering i Sverige i statlig regi finns även tillgängligt för alla diamantprospektörer att ta del av vid SGU:s regionkontor i Malå i Västerbotten. Där finns även landets centrala borrhänsarkiv, som omfattar över 2 500 000 meter borrhäns från undersökta malmer och mineraliseringar från hela landet. Även om arkivmaterialet är framtaget i prospekteringsarbeten främst för olika metaller utgörs en stor mängd av informationen av data av grundläggande karaktär, som kan vara av stor tillgång även för diamantprospektörer.

Internationella prospekteringsbolag behöver ofta lokal hjälp för att så snabbt som möjligt komma igång med fältundersökningar. I Sverige finns numera några konsultfirmor, som redan har anlåtats i dessa syften. Här kan nämnas *GeoVista AB* i Luleå, som utför geofysiska markmätningar men även större tolkningsarbeten samt bearbetning av tillgängliga flygmättningsdata. *CL Provtagning AB* i Malå har specialiserat sig på den geokemiska indikator-mineraltekniken och utför både provtagningar och provanrikning för flera bolag som letar diamanter. Projektledning i olika former av diamantprospektering utförs bl.a. av *GeoManagement AB* i Luleå samt *Geoforum AB* i Ludvika. I detta sammanhang skall även nämnas docent *Peter Kresten* i Uppsala.

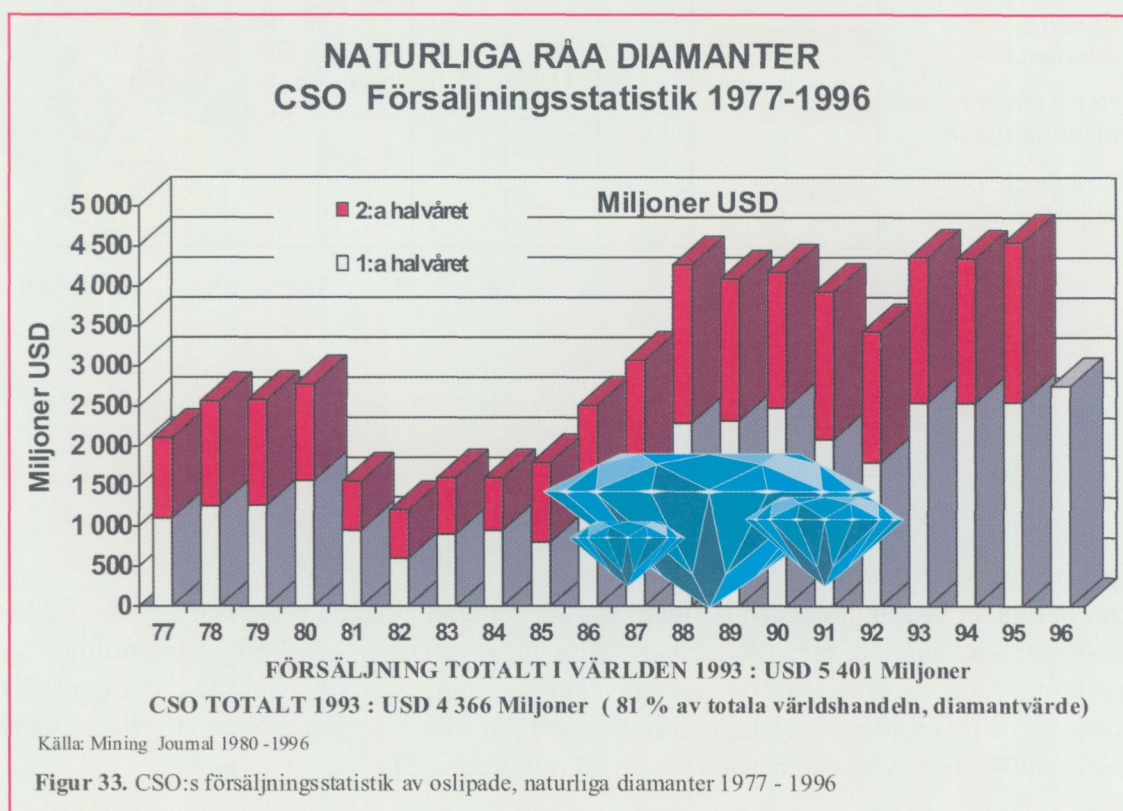


15. Lager

I De Beers årsrapporter redovisas värdet av CSO:s lager av diamanter. Dessa lager har under senare år visat en oavbruten ökning. Lagren värderas nu till enorma 31 miljarder kronor efter en uppgång på 1,7 miljarder kronor sedan 1994 (figur 32). Lagren motsvarar ungefär ett års försäljning av diamanter av CSO. Varje annat industriföretag som sitter med lager med bara en bråkdel av detta värde skulle omedelbart stoppa verksamheten. Men CSO:s roll är naturligtvis mycket speciell och skall heller inte jämföras med ett vanligt företag.

För att kunna vara en prisstabilisator har CSO tvingats köpa upp stora mängder diamanter som kommit ut på marknaden utanför avtalade kanaler och nivåer. Det är främst diamanter från Ryssland och delvis också Angola som tvingat CSO till stora köp för lageruppbyggnad. Under gynnsamma tider med god efterfrågan försöker CSO dock avyttra lagret så mycket som möjligt. Experter bedömer, med ledning av dagens stora efterfrågan, att dessa diamanlager kommer att minska f.o.m. år 1997.

Inom diamanbranschen är De Beers det enda bolag, som årsvis officiellt redovisar sina diamanlager. Men även Ryssland (f.d. Sovjetunionen) har haft stora diamanlager vars omfattning bara kan uppskattas. Den mycket stora utförsäljningen, utanför avtalade nivåer, från dessa lager som pågått under 1990-talet gör emellertid att så gott som samtliga experter bedömer att de ryska diamanlagren håller på att ta slut. Den okontrollerade diamanthandeln upphörde tillfälligt under våren 1996 men har åter tilltagit under sommaren. Inledningsvis dominerades den ryska lagerförsäljningen av större kvalitetsstenar. Diamanternas storlek har dock minskat ju längre tiden gått och i början av 1996 såldes mest små diamanter. Kvalitets- och värdeminskningen av de enskilda diamanterna har bidragit till uppfattningen att lagren nu sinar i Ryssland.



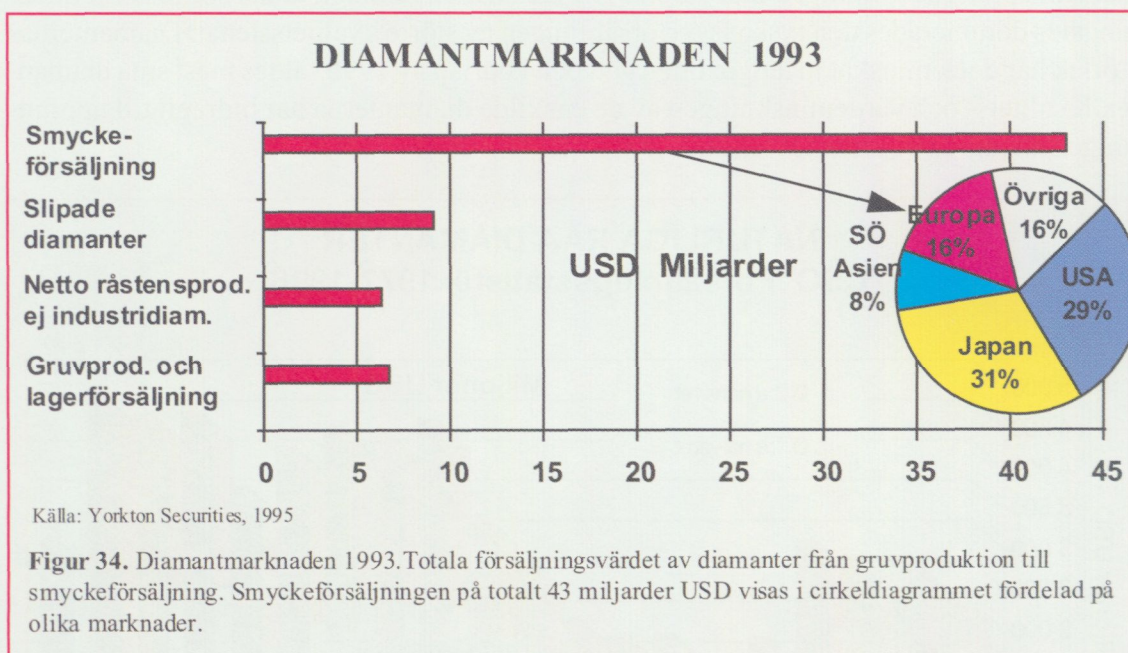
16. Priser och marknad

CSO:s rådiamantförsäljning

Försäljningsstatistik från CSO visar att deras diamanförsäljning, med undantag för år 1992, överstigit fyra miljarder USD per år sedan slutet av 1980-talet (fig. 33). Förra året, som blev det bästa i CSO:s historia, översteg försäljningen 4,5 miljarder USD. Detta motsvarar det gigantiska beloppet av drygt 30 miljarder svenska kronor. Om man till detta lägger den försäljning av diamanter som ligger utanför CSO:s kanaler får man fram hur stor hela diaman-

försäljningen är. Senast tillgängliga uppgifter är från 1993 då försäljningen totalt i världen uppgick till 5,4 miljarder USD. CSO:s andel uppgick då till 80 procent motsvarande 4,37 miljarder USD. Här skall man betänka att detta omfattar endast oslipade, råa diamanter.

De senaste årens rekordförsäljning av råa diamanter ser ut att överträffas 1996. Enligt CSO nådde försäljningen för första halvåret 1996 den nya rekordsumman 2 748 miljoner USD vilket är en ökning på 8 procent jämfört med motsvarande period 1995. CSO anser att uppgörelsen i februari 1996 mellan De Beers och Ryssland har lugnat och stärkt marknaden samt medverkat till rekordförsäljningen. Marknadsanalytiker konstaterar att CSO lyckats bättre än de flesta räknat med. Utsikterna för resten av 1996 är allmänt sett också mycket goda trots Argylegruvans (RTZ-CRA) avhopp från CSO den 1 juli i år.



Diamantsmyckeförsäljning

Om beloppen kan uppfattas som gigantiska för rådiamanthandeln bleknar dessa i jämförelse med vad handeln med diamanter uppvisar (figur 34). Enligt uppskattning av Yorkton Securities omfattade diamanter smyckeförsäljningen år 1993 hela 43 miljarder USD för totalt ca 60 miljoner smycken. Enligt uppgift lär försäljningen ha ökat ytterligare både under 1994 samt 1995 och närmar sig nu 50 miljarder USD.

Under så gott som hela efterkrigstiden har USA dominerat smyckeförsäljningen. "Den amerikanska ekonomin behövde bara hosta för att få hela diamantmarknaden i gungning" sades av handlare på 1960- och 70-talen. Idag håller marknaden inom smyckehandeln, i likhet med diamantgruvindustrin, på att förändras till en mer global inriktning. USA utgör fortfarande en av hörnstenarna med en försäljning 1994 på 13 miljarder USD, men Japan ligger i världstoppen sedan 1992 med en smyckeförsäljning av nära 14 miljarder USD.

De Beers startade marknadsföringen i Japan 1967. På den tiden hade ungefär 5 procent av de japanska kvinnorna förlovningsringar med diamanter. Den långsiktiga marknadsföringen har givit god utdelning och en diamantring innehas idag av hela 76 procent av de blivande brudarna i Japan. Endast Kanada (78 procent) överträffar denna siffra.

De Beers satsar idag mycket av sin marknadsföring i Sydostasien i länder utanför Japan. Kraftigt ökande ekonomisk tillväxt gör att en ungdomlig och stor medelklass med god ekonomi numera finns i alla städer i regionen. Dessa befolkningsgrupper attraheras bl.a av diamanter- och guldsmycken.

Marknadsanalys

I statistiken i figur 34 anges Sydostasiens diamanterförsäljning till 8 procent av hela världsförsäljningen. Men här är viktigt att känna till att i varje smycke som säljs i denna del av världen är värdeandelen diamanter som ingår i smycket betydligt högre än i andra delar av världen.

För varje 100 USD som spenderas på ett diamantermycke i exempelvis Taiwan uppgår diamantervärdet till c:a 50 - 55 USD medan resten utgörs av tillverkningskostnader, montering och andra påläggskostnader. I USA är diamantervärdet omkring 25 USD medan motsvarande värde i Tyskland bara uppgår till 14 USD. Dessutom spenderas betydligt mer på varje enskilt smycke i Asien jämfört med USA och Europa. Genomsnittskostnaden för varje diamantermycke i Japan är 1650 USD, Taiwan 1630 USD och Thailand 1170 USD. I USA spenderas i genomsnitt 710 USD på ett diamantermycke och i Tyskland bara 480 USD. Detta faktum gör att smyckemarknaden i Asien är av största intresse för diamanterförsäljare och producenter.

Den asiatiska marknaden är tilltalande inte bara för dess stora ekonomiska tillväxt utan också marknaden uppfattning och syn på diamanter och andra värdetillgångar. I Europa är folk ofta mycket diskreta över att visa sina rikedomar. I Asien däremot vill man gärna visa vad man äger. Hus och hem kan vara enkla men diamanter kan, precis som en bil av märket Mercedes, visa på ekonomisk framgång. Trots all ökande diamanthandel är det relativt få kvinnor i Asien som äger diamantermycken. Detta bedöms av analytiker som att marknaden ännu är i en inledande fas och har stor tillväxtpotential.

Nya marknader under uppsegling i Asien är länder i Mellersta Östern och Gulfstaterna. Inom en 10-årsperiod räknar experter med betydande ökning i efterfrågan av diamanter i länder som Kina, Indien och Pakistan. Vid en jämförelse med guldmarknaden noteras att Asien idag konsumerar ungefär hälften av världens guldproduktion. Den allmänna bedömningen är att efterfrågan på diamanter kommer att bli minst lika hög.

Dessa nya marknader är av stort intresse för att lyfta smyckediamanterindustrin ur den stagnation som upplevdes på de gamla marknaderna under början av 1990-talet. Så t.ex gick årskonsumtionen av smyckediamanter ned i Europa med 1 procent 1994 medan Asien ökade med 8 procent. Konsumtionen i Europa har för övrigt legat stilla under en följd av år i viss mån beroende på recession och dålig ekonomisk tillväxt. Marknaden i Europa har också drabbats av s.k. *carat erosion*, dvs konsumenter med gradvis sämre ekonomi köper generellt mindre stenar. För diamanthandlarna är detta inte särskilt lönsamt eftersom de små diamanterna ("gruset") finns i överflöd, är billiga och har små vinstpåslag.

Diamantsmyckets design betyder emellertid mycket för att utnyttja diamantens möjligheter. I Gulfstaterna uppskattas smycken med ytor täckta av mängder med små diamanter. Ju större ytor desto fler diamanter. Här har i praktiken införts ett femte "C" för diamantvärdering. Till de fyra klassiska: Carat, Clarity, Colour och Cut används även Centimeter (cm²). Denna smyckedesign ökar intresset för små diamanter, vilket är en bidragande orsak till Indiens ökande diamantproduktion av *Indian goods*.

I motsats till Europa finns det i USA en grundmurad hängivelse för diamanter. "USA är en helt diamantorienterad marknad" säger en analytiker på CSO. USA-marknadens styrka är att den har behandlats med långsiktig och välplanerad annonsering långt bortom förlovningsringen till att numera omfatta bröllopsjubiléer, födelsedagar och julhögtiden. Stor uppmärksamhet ges s.k. *Rites of passage*, dvs vid särskilda bemerkelsedagar såsom t.ex. 10:e eller 25:e bröllopsdagen. Uppmärksammade är även *Repeat brides*, vilka också ger god respons. Mer än 60 procent av dessa bär en ny förlovningsring med diamanter.

Man har även konstaterat att det bland amerikanska kvinnor ofta finns något som kallas *Diamond addiction*, som avslöjar att ju fler smycken en kvinna har, desto fler köper hon eller vill ha i present. Exempelvis visade "attraktionskraften" år 1993 att av de kvinnor i USA som inte ägde något diamantsmycke i början av året inhandlade 5 procent ett smycke under året. Men för de som redan ägde tre smycken, köpte 20 procent av dessa ytterligare minst ett smycke under året. Av de kvinnor som hade mer än 10 smycken utökade hela 28 procent sina samlingar under året.

DIAMANTSMYCKEFÖRSÄLJNING 1993

Gåvotillfällen

	<u>USA</u>	<u>ITALIEN</u>	<u>TAIWAN</u>	<u>JAPAN</u>
% smycken köpta som gåva	84%	87%	60%	44%
Gåvotillfälle:				
Jul	36%	27%	1%	5%
Födelsedag	13%	25%	12%	11%
Bröllop	4%	2%	7%	1%
Bröllopsdagar	11%	8%	19%	1%
Förlovningsdag	10%	5%	1%	8%
Andra bemerkelsedagar	9%	14%	17%	17%
Inga speciella tillfällen	17%	19%	43%	53%

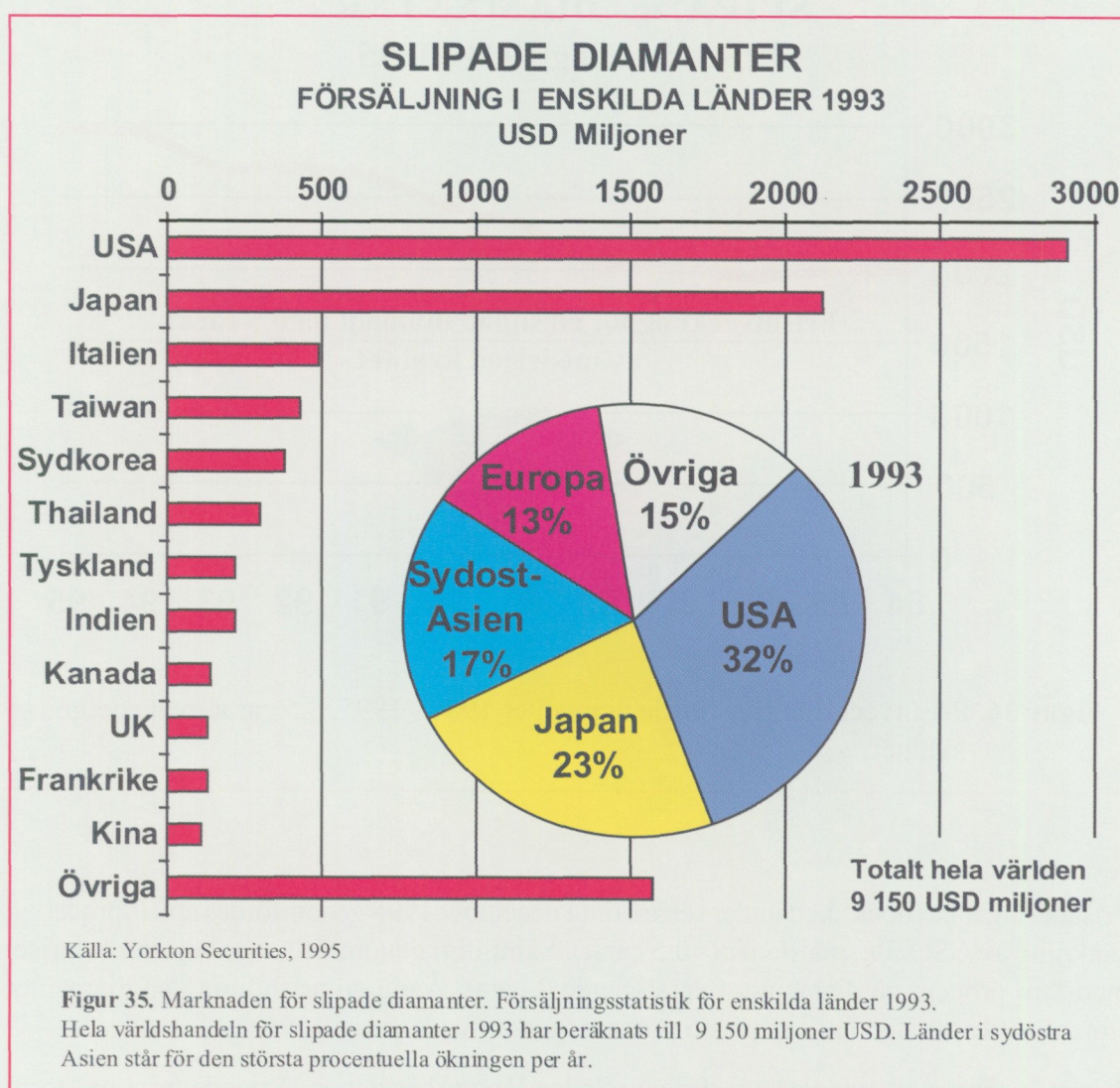
Tabell 17. Diamantsmyckeförsäljning 1993 i USA, Italien, Taiwan och Japan fördelad på olika gåvotillfällen

Trots den strålande försäljningen i USA har De Beers nyligen bytt ut sin sedan 1939 anlitade annonsbyrå. F.o.m. den 1 januari 1996 hanteras all annonsering i USA av J. Walter Thompson agenturen. Förändringen anses vara av samma dignitet som förändringen inom diamantgruveindustrin och marknadsförskjutningen till Asien. Men utnyttjandet av den nya annonsbyrån ändrar dock inte USA:s syn på De Beers som ett monopolföretag i diamantbranschen. USA:s antitrustlagar förbjuder nämligen monopolföretag att bedriva handel i landet. Enligt dessa anses De Beers fortfarande ha monopol på diamanthandeln. Den tidi-

gare annonsbyrå fick därför sköta all annonsering och marknadsföring i USA. De Beers stabsfolk fick inte ens besöka annonsbyråns kontor i USA. Med den nya agenturen har dock De Beers full kontroll över verksamheten. Walter Thompson har nämligen varit ansvarig för marknadsföringen i världen utanför USA, bl.a. för den så framgångsrika annonseringen i Japan ända sedan starten 1967.

Diamantsmyckeförsäljningen i USA år 1993 uppdelas i ringar (60 procent), örhängen (14 procent), halssmycken (11 procent), armband (8 procent) samt övrigt (7 procent).

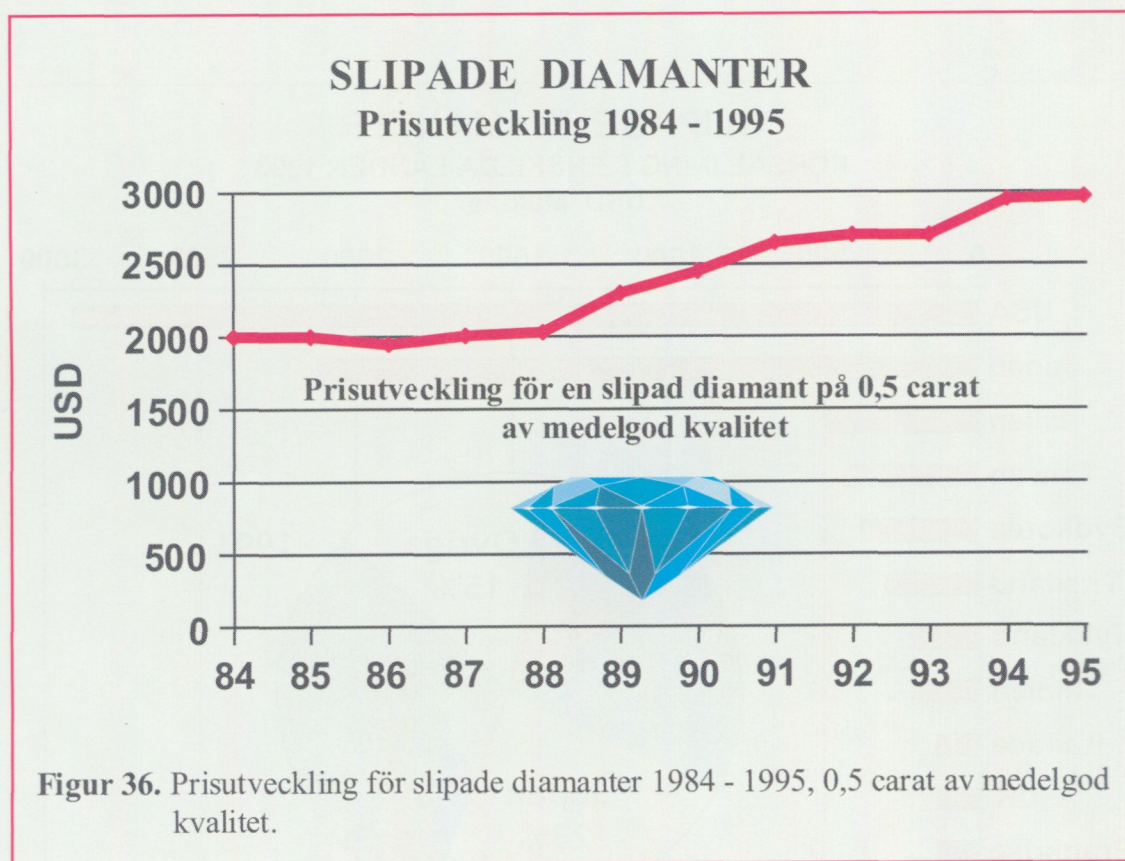
Undersökningar av De Beers visar hur försäljningen av diamantsmycken vid olika gåvotillfällen varierar mellan olika länder (tabell 17). I Taiwan och Japan är det en klar trend bland kvinnor att själva köpa diamantringar utan någon speciell anledning medan i andra länder diamantringar ges vid särskilda gåvotillfällen.



Försäljning av slipade diamanter

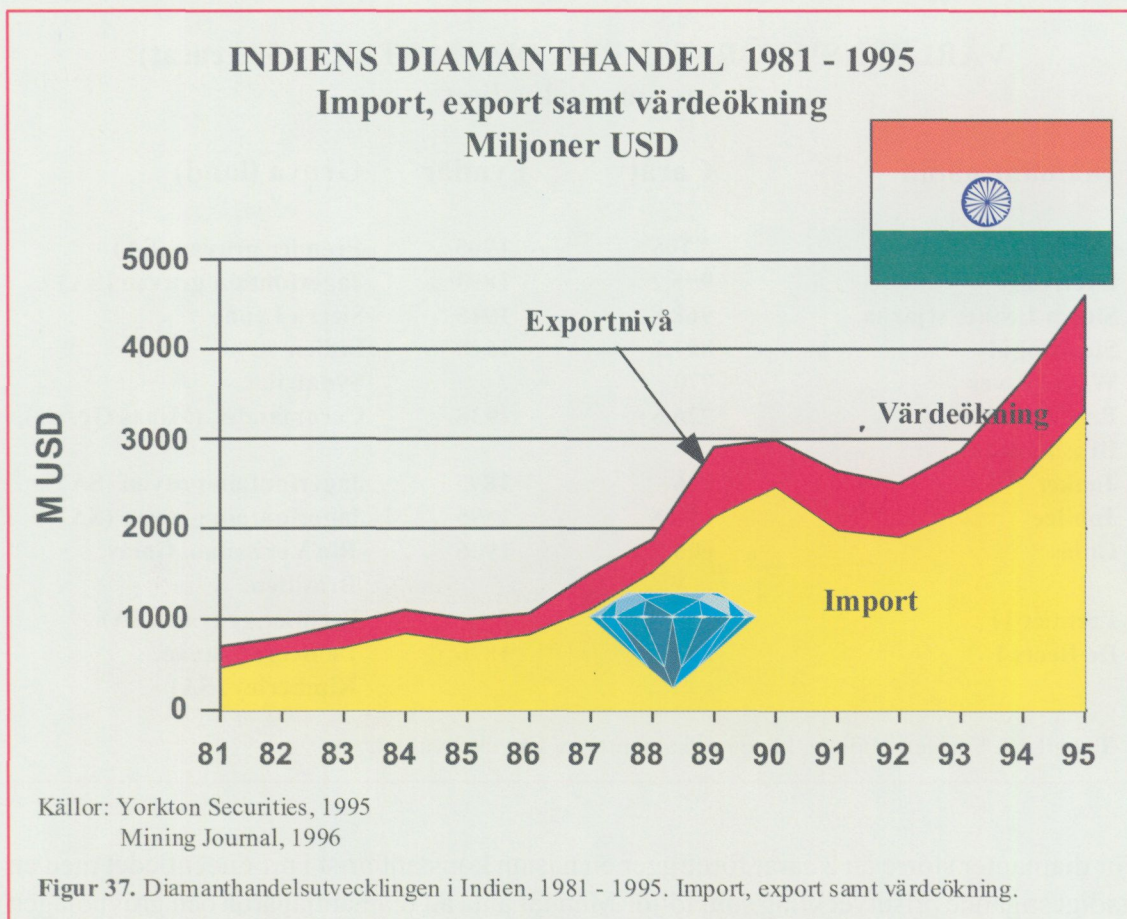
En närmare granskning av hur försäljningen av slipade diamanter fördelas i världen redovisas i figur 35. Hela världshandeln uppgick till 9 150 miljoner USD. Försäljningen, är i likhet med smyckeförsäljningen, under kraftig tillväxt i länder i Sydostasien (Taiwan, Sydkorea och Thailand) men USA dominerar sedan många år denna försäljning. Även Japan har visat en liten ökning under senare år. I Europa är det Italien som har den största handeln.

CSO:s prisbild för slipade diamanter har generellt sett under alla år varit mycket stabil. För enskilda kvaliteter och storlekar har dock både prissänkningar och höjningar förekommit under årens lopp. Ett exempel visas i figur 36 där den stabila prisutvecklingen sedan 1984 för en diamant på 0,5 carat av medelgod kvalitet åskådliggörs.



Prisändringar har dock skett under senare tid. I december 1995 genomfördes en 10-procentig sänkning av CSO för små stenar (<0,5 carat). Samtidigt genomfördes en höjning av priset med fem procent på diamanter överstigande 2 carat. Ännu en prishöjning på diamanter större än 1 carat, denna gång på sju procent, genomfördes i juli 1996.

Prisändringarna återspeglar efterfrågan. Sedan lång tid är det en skriande brist på större diamanter medan det fortfarande finns ett överutbud på en mättad marknad för små diamanter.



Här kan vara intressant att se hur Indiens diamanthandel utvecklats sedan 1980 (figur 37). Små, slipade diamanter i diamanthandeln kommer nämligen till största delen från Indien. Dessa benämns i handeln även för *Indian goods*. Handeln har hela tiden ökat kraftigt fram till början av 1990-talet. Efter en vågdal 1991-92 är diamanthandeln nu tillbaka i kraftig tillväxt. Årsexporten översteg hela 4 600 miljoner USD år 1995.

Man kan notera att Indien gör betydande förtjänster på att importera råa diamanter och sedan förädla råvaran samt exportera den såsom smyckediamanter. Förädlingsvinsten är betydligt större än vad som redovisas i diagrammet eftersom en stor del av de importerade diamanterna även konsumeras av den inhemska marknaden. De flesta av diamanterna som slipas i Indien kommer ursprungligen från Argylegruvan i Australien. Den stora produktionsökningen vid denna gruva i slutet av 1980-talet återspeglas således väl i Indiens diamanthandel.

I och med att Argyleägarna brutit med CSO kartellen sedan juli i år kommer Indiens diamanthandel förmodligen att öka ytterligare. Hela Argylegruvans produktion av "Indian goods" kan nu säljas utanför CSO kartellen direkt till den indiska marknaden till den fria marknadens priser.

För alla diamanthandlare, som nu söker lyckan runt om vår jord, kan här påminnas om top 10-listan över de största diamanterna som hittats i världen (tabell 18). Även om dessa diamanter är exceptionellt stora och naturligtvis ytterst sällsynt förekommande, är fynd av stora diamanter (> 10 carat) av stor ekonomisk betydelse i alla typer av diamanthandlingar. Dessa ger ett extra stort kassatillskott vid försäljningen.

**VÄRLDENS STÖRSTA , RÅA DIAMANTER (> 500 carat)
av smyckekvalitet**

Diamant namn	Carat	Fyndår	Gruva (land)
Cullinan	3 106	1905	Premier gruvan (SA)
Excelsoir	995,2	1893	Jagerfontain gruvan (SA)
Sierra Leones stjärna	968,8	1945	Sierra Leone
StorMogul	807,1	1640	Indien
Woyie River	770	?	Sydafrika
President Vargas	726,6	1938	Coromandel, (Minas Gerais), Brasilien
Jonker	726	1895	Jagerfontain gruvan (SA)
Jubilee	650,8	1895	Jagerfontain gruvan (SA)
Goiás	600 ?	1906	Rio Verissimo, Goiás, Brasilien
Premier II	523,7	?	Premier gruvan, (SA)
De Beers I	515,8	1896	De Beers gruvan, Kimberley (SA)

Tabell 18. Världens största, kända rådiamanter av smyckekvalitet.

För diamanter större än 2 carat föreligger en nästan konstant brist i producentledet med en stadigt stigande prisutveckling som följd. Man får anta att diamanjtjägarna och gruvbolagen jublar åt fynd av stora diamanter, särskilt sådana av hög kvalitet. Dessa auktioneras ut till högstbjudande kunder. Priserna blir därför ofattbart höga enligt tidigare redovisat exempel från Rex Diamonds nyligen gjorda fynd i Bellsbankgruvan i Sydafrika.

17. Tillgångsprognos

Med ledning av bl.a. redovisningen i tidigare avsnitt av tillgångarna (med produktion och prospektering) samt lagren och marknadsöversikten kan en prognos göras över den förväntade diamanthandeln de närmaste åren. I prognosen är det i praktiken enbart diamanter av smyckekvalitet som är av intresse eftersom det är denna diamanterkategori som efterfrågas samt är ekonomiskt mest betydelsefull.

Efter att vi har haft en relativt balanserad situation mellan tillgång och efterfrågan på diamanter av smyckekvalitet under 1994 pekar alla prognoser på att marknaden de närmaste åren måste få en större tillförsel för att täcka den kraftigt ökande efterfrågan. Yorkton Securities gör bedömningen att efterfrågan kommer att överträffa tillgångarna på diamanter av smyckekvalitet redan under 1996 enligt tabell 19. Flera oberoende bedömare drar samma slutsatser men att bristsituationen inträder 1997-98.

Det bör särskilt uppmärksammas att produktionstillskottet, som skall komma från nya gruvor i Kanada vilka fortfarande är i förberedande stadier, redan finns inräknat i prognosen. Om dessa gruvor inte skulle komma i drift skulle underskottet i diamanntillförseln bli akut med kraftiga prisökningar som följd. Även en snabb avveckling av De Beers diamanlager skulle bara tillfälligt rädda situationen.

**NATURLIGA RÅA DIAMANTER
AV SMYCKEKVALITET**
Prognos av världens tillgångar och efterfrågan 1995 - 2000
Miljoner carat
Länderna rangordnade efter antagen årsproduktion år 2000

LAND	1995	1996	1997	1998	2000
Sydafrika	3,90	4,35	4,70	4,70	4,70
Botswana	3,70	3,75	3,75	3,70	3,60
Kanada	--	--	--	1,00	2,50
Namibia	1,40	1,65	1,95	2,10	2,30
Australien	2,00	1,80	1,75	1,70	1,50
Angola	0,85	1,00	1,15	1,25	1,50
Ryssland*	5,50	4,30	1,50	1,40	1,20
Zaire	0,70	0,70	0,60	0,60	0,55
Centr.af. rep.	0,36	0,38	0,40	0,42	0,45
Ghana	0,09	0,10	0,12	0,12	0,12
Övriga länder	2,90	3,00	3,10	3,20	3,50
USA strat.					
lagersäljn.	0,35	--	0,35	--	--
Gruvlager	0,11	--	0,35	--	--
Totala tillgångar diamanter av smyckekv.	21,6	21,0	19,7	20,2	21,9
Efterfrågan	20,6	21,4	22,3	23,2	25,1
Skillnad (+ överskott, - brist)	+1,0	-0,4	-2,6	-3,0	-3,2

*I prognosen antas att Yubileynaya-gruvan i Ryssland (Sahka republiken i Sibirien) ej kan sättas i produktion förrän efter år 2000.

Källa: Yorkton Securities, 1995

Tabell 19. Prognos av världens tillgångar och efterfrågan av naturliga råa diamanter av smyckekvalitet mellan åren 1995 - 2000. Redan år 1996 antas efterfrågan överstiga tillgångarna.

Prognosen är mycket intressant och förklarar dagens stora intresse hos gruvbolag, stora som små, att satsa på prospektering efter nya diamanfyndigheter. De Beers satsningar sprids över hela världen. Om inte fynd görs i Afrika hoppas man på nyfynd i t.ex. Indien eller Kina. Det stora intresset för Skandinavien kan sannolikt också delvis förklaras härigenom.

18. Sammanfattning

För litet över 100 år sedan (år 1888) skrev Cecil Rhodes, De Beers grundare, ut en check på det för den tiden otroliga beloppet 5 338 650 brittiska pund. Pengarna säkrade tillgångarna i gruvan Kimberley Central, som då kontrollerades av hans rival Barney Barnato. Genom affären fick De Beers kontroll över 90 procent av världens diamanproduktion. Rhodes lär därefter ha sagt till Barnato: "Jag har alltid önskat att få se en hink full med diamanter". Nu hade Barnato en stor hink med diamanter stående i närheten. I den lät han Rhodes köra

ned sina händer för att låta diamanterna rulla genom fingrarna. Först några enstaka sedan en hel flod för att visa hur han uppfattade att världens diamanthandel skulle styras. Diamant-tillförseln från gruvor skulle hela tiden filtreras, precis som han gjorde med fingrarna, för att hålla efterfrågan stängd. Öka flödet i goda tider men strypa flödet under magra år. Hela tiden med De Beers som det kontrollerande filtret genom att låta försäljningen ske via noggrant utvalda kanaler.

Inga större förändringar i denna affärsstrategi av De Beers har skett fram till dagens situation. De Beers, med försäljningsorganisationen CSO, har under ledning av Sir Ernest Oppenheimer samt hans son Harry, utvecklats till en gigant inom gruvkoncernen Anglo American Corporation. Familjen Oppenheimer har samtidigt blivit en av de rikaste familjerna i världen. Stefan Kanfer, som är journalist i tidskriften Time, har nyligen publicerat boken *The Last Empire - De Beers, Diamonds and the World*, där han anger att familjen Oppenheimer idag kontrollerar hela 54 procent av värdet på Johannesburgs fondbörs, dvs en fjärdedel av Sydafrikas samlade förmögenhet.

Men när vi nu närmar oss sekelskiftet håller stora förändringar på att ske inom diamantervärlden, till att börja med på tillförselsidan. Diamanthinken, som Rhodes lät skölja sina händer i, har blivit större men fler diamanfyllda hinkar har dykt upp. På dessa står inte De Beers namnskyld. Nu finns även RTZ (*Argyle*) representerat och snart kommer även BHP (*Lac de Gras*) med egna diamanthinkar. RTZ (Rio Tinto Zinc) från England samt BHP (Broken Hill Propriety) från Australien är inte vilka bolag som helst. Dessa företag är världens största gruvbolag alla kategorier. I samlade tillgångar och börsvärden överträffar de Anglo American och De Beers.

Dessa nya intressenter i diamanterbranschen är således ekonomiskt jämbördiga med De Beers och har resurser att långsiktigt konkurrera med diamanterjätten i prospekteringsmarkerna. Alla bolag vet att en ny diamanterfyndighet av världsformat är nödvändig för att täcka den ökande efterfrågan samtidigt som den kan ge enorma, framtida intäkter.

Vad som skett under 1990-talet är en veritabel boom i prospektering efter diamanter. De Beers, som tidigare styrt både kunskap och insatser för att finna nya fyndigheter, har nu fått känna på den fria marknadens effektivitet. Kunskaperna om diamanter och diamanterns geologiska uppträdande har spritts utanför De Beers staket. Expertisen som nu finns utanför De Beers är lika bra eller bättre än den innanför De Beers väggar. Några av de mest ambitiösa och dynamiska personerna i diamanterprospektering finns nu hos konkurrenterna. Flera av dessa personer äger eller ingår i de 100-tals bolag (stora som små) som idag konkurrerar med De Beers om hitta nästa stora diamantermalm. Jakten pågår i så gott som alla världsdelar och kostnaderna som läggs ned i diamanterprospekteringen blir bara större och större för varje år. Experter uppskattar således att mer än 400 miljoner USD spenderades i diamanterprospektering totalt i världen under 1995, vilket är hela fyra gånger mer än 1990!

Även vi i Skandinavien har börjat få känna av rushen efter nya diamanterfynd. Med nya rön om hur diamanter uppträder i den geologiska miljön vet vi att större fynd främst kan göras inom de allra äldsta delarna av urberget (sköldområden). Här kan man säga att vi i Sverige är lyckligt lottade eftersom större delen av landet tillhör den s.k. Baltiska skölden, vars äldsta delar anses ha rätta förutsättningar för diamanterfynd. Eftersom dessa områden till största delen inte är genomsökta av professionella diamanterletare finns det vissa chanser att göra fynd även här, vilket redan har lockat hit internationella storbolag.

Den som hoppas att hitta en diamantfyndighet i Sverige eller något annat land måste dock ha stort tålamod, god kännedom om geologi och tillgänglig prospekteringsteknik samt stark finansiell uppbackning. Några snabba klipp är det knappast fråga om. Det tar nämligen mycket lång tid innan en diamantprospektör genomletat ett område och trots låga odds, förhoppningsvis gjort ett fynd som kan utvärderas till en eventuell diamantgruva. Med ledning av de senaste årens fynd i andra delar av världen är denna tid 11 år i genomsnitt.

Dyrbar metodik med insatser över långa tidsperioder gör att diamantprospekteringen blir dyr och kräver stora budgetar. Få bolag har råd att satsa dessa riskpengar, som i de flesta fall inte ger någon utdelning eftersom ekonomiska diamantfyndigheter är sällsynta och oerhört svåra att upptäcka. Enbart gruvbolag med starka, finansiella muskler samt solida bolag med långvariga erfarenheter inom diamantprospektering kan lyckas i denna tuffa bransch. Upptäckten av nya fyndigheter görs oftast av små, relativt okända företag, *junior companies*, som genom affärsuppställningar överlåter utvärdering och gruvuppbyggnad till etablerade gruvbolag.

Nya satsningar görs runt om i världen och enstaka, nya fynd kommer också fram men De Beers samlade diamanttillgångar är dock fortfarande oslagbara. Genom gruvorna i Sydafrika, Botswana och offshore-fyndigheterna utanför Namibia/Sydafrika kontrollerar De Beers fortfarande över 50 procent av världsproduktionen av diamanter av smyckekvalitet. Gruvornas malmreserver är också så stora att De Beers för lång framtid alltid kommer att vara världsledande företag i diamantbranschen.

Bolaget leder också utvecklingen för att tekniskt-ekonomiskt kunna utvinna de relativt rika diamantfyndigheter som finns i havssedimenten utanför Namibia och Sydafrika. Dessa förekomster förväntas inom snar framtid ersätta diamanttillförseln från de nu djupa Kimberleygruvorna i Sydafrika, av vilka några levererat diamanter i över 100 år.

Vissa farhågor har framförts att man på konstgjord väg skulle kunna tillverka diamanter av smyckekvalitet. Det har emellertid hittills ingen lyckats med trots att forskning pågått under många år av flera stora bolag inklusive De Beers. Kostnaderna för framställningen har visat sig vara mycket höga och det som hittills åstadkommit är av undermålig kvalitet. Däremot har framställningen av syntetiska industridiamanter utvecklats oerhört sedan de första konstgjorda diamanterna tillverkades 1953. Årsproduktionen av syntetiska diamanter är nu c:a fyra gånger större än produktionen från gruvor. Syntetiska diamanter används i nästan all skärande och slipande verksamhet inom verkstadsindustrin. All borrar göras med diamantbeklädda borkronor. Användningsområdena ökar för varje år bl.a inom den avancerade, elektroniska industrin, där tunna diamantbeklädda filmer anses ha bättre egenskaper och kunna ersätta kiselchips.

Medan de gamla diamantfyndigheterna närmar sig sitt slut i Sydafrika samtidigt som Rysslands tidigare stora produktion hastigt avtar, ökar efterfrågan på smyckediamanter framför allt på nya, starkt växande marknader i Sydostasien. Fram till slutet av 1980-talet dominerades smyckehandeln av amerikaner och japaner. Idag är deras andel c:a 50 procent medan Asien (utom Japan) snabbt har tagit en 25-procentig andel. Det ökande intresset för diamantsmycken i dessa länder kan till stor del tillskrivas den långsiktiga marknadsföringen av De Beers. Olika experter kommer alla till samma slutsatser, nämligen att länder som Thailand, Taiwan och Sydkorea kommer att ha fortsatt stor tillväxt i smyckehandeln. Jättemarknaderna Kina och Indien bedöms också ha kraftig tillväxtpotential.

Med ökande efterfrågan och samtidigt krympande tillförsel av smyckekvalitetsdiamanter kan man förstå varför den pågående jakten på nya diamantfyndigheter är så intensiv. Vissa experter bedömer att vi redan nu har en situation där efterfrågan på diamanter av smyckekvalitet är större än tillförseln. Osäkra uppgifter om situationen i Ryssland av t.ex. diamantlagrens storlek samt hur stor den ryska gruvproduktionen är, gör att tidpunkten där efterfrågan överträffar tillförseln inte exakt kan bestämmas. Beroende på olika bedömningar varierar denna från 1996 till 1998.

Förutsatt att världsekonomin utvecklas i en lugn takt är alla experter eniga om att vi inom de närmaste åren står inför prisökningar på främst kvalitetsdiamanter. Prisökningarna som skett under det senaste året tyder på en betydande efterfrågeökning av större diamanter. Med det lilla, årliga nytillskott (ungefär 5 000 stycken) av dessa diamanter som kommer från dagens gruvor är större diamanter redan idag en bristvara. Efterfrågan stiger även på smyckekvalitetsdiamanter av mellanstorlekar, som med begränsad tillförsel, visar brist-symptom genom återkommande prishöjningar.

Bristen på smyckekvalitetsdiamanter kommer sannolikt bestå för lång framtid eftersom inga större nyfynd av diamantförekomster är kända utanför de som gjorts i Kanada under de senaste åren. De nya gruvorna i Kanada, som planeras för drift från och med 1998, kommer enbart att kunna avlasta den mest akuta efterfrågeökningen. Den långa undersöknings- och utvärderingsprocessen av ett nytt fynd gör att nya fyndigheter, även om de hittas idag, ej kan vara i drift förrän långt in på 2000-talet.

De Beers stora diamantlager kommer nu förmodligen att börja tömmas. De Beers satsar också på att bygga ut gruvor med stora malmreserver. En indikation om detta kom nyligen när man tillkännagav att en kraftig utbyggnad skall genomföras av Orapa-gruvan i Botswana. År 2000 skall produktionen vara uppe i 11 Mct vilket är en fördubbling av dagens produktion. Vid den tidpunkten blir Orapa sannolikt världens största diamantgruva.

Framtiden ser således mycket ljus ut för bolag som redan har producerande diamantgruvor. Även bolag, som nu befinner sig i planeringsstadiet för blivande gruvdrift bör kunna se framtiden an med viss tillförsikt. Av prospekteringsbolagen, som är internationellt aktiva, kommer sannolikt något att lyckas göra ett större diamantfynd. Vilket eller vilka är omöjligt att ange. Situationen är som att spela på lotteri. Det finns hundratals att välja emellan. Sannolikheten för vinst är större ju fler lotter man har. Detta gäller dels prospekteringsbolag, som kan ha många olika prospekteringsområden där möjligen något kan dölja en fyndighet, dels enskilda aktieägare som kan ha intressen i många bolag, där något kan göra ett fynd. Ekonomiska experter spår ändå en vinnare i branschen, nämligen ägarna i De Beers.

Genom det globala intresset för diamanter gäller skämtsamt mottot *A diamond is for everyone* i branschen. Detta skulle kunna syfta på aktieägare, som är nöjda med eventuella kursvinster i diamantbolag. Men aktieäggande kvinnor, som även får en diamanttring, får naturligtvis dubbel utdelning. De Beers klassiska devis *A diamond is for ever* gäller i högsta grad för dem.

REFERENSLISTA:

- Ashton Mining, Australien, Annual Reports 1994, 1995.
- De Beers, London, Annual Reports: 1993, 1994, 1995.
- Duval, D., Green, T. and Louthean, R., London, 1996. *New Frontiers in Diamonds, The Mining Revolution.*
- Griffin, W.L., Editor, 1995, *Journal of Geochemical Exploration*, Vol. 53 No 1-3. Special Issue. *Diamond Exploration: into the 21st century.* pp 1 - 367.
- Helmstaedt, H., Schultze, D.J and Kaminsky, F, Vancouver, 1995. Short course 20: *Diamonds- theory and exploration.*
- Kanfer, S. Farrar, Straus Giroux, 1996. *The Last Empire - De Beers, Diamonds and the World.* 403 s.
- Metals & Minerals Annual Review, London, 1994, 1995.
- Mining Journal (tidskrift / vecka), London, 1994 - aug. 1996.
- Northern Miner (tidskrift / vecka), Southam Publ. Group, Toronto, 1994 - aug. 1996.
- Paydirt (tidskrift / månad), Louthean Publishing, Perth, W. Australia, 1995- aug. 1996.
- Prospectors and Developers Association of Canada, 1993, Proceedings of short course. *Diamonds: Exploration, Sampling and Evaluation.* pp 1 - 384.
- Yorkton Securities, London, 1995 *Diamonds, commencing the countdown to market reconnaissance.* (Förf. Peter Miller).

ADRESSER, KONTAKTPERSONER**för information och hjälp vid diamantprospektering**

- CL Provtagning AB**, Blåbärsstigen 20, 930 70 Malå.
(Christer Lundberg) Tel. 0953- 210 87
Fax 0953- 210 87
- Geoforum AB**, Persiljestigen 18, 771 43 Ludvika
(Mike Bromley-Challenor) Tel 0240- 819 30
Fax 0240- 819 60
- GeoManagement AB**, Aurorum 30, 977 75 Luleå.
(Lars-Göran Ohlsson) Tel. 0920- 230 770
Fax 0920- 134 40
- GeoVista AB**, Stationsgatan 46, Box 276, 971 08 Luleå.
(Hans Lindberg, Hans Isaksson) Tel. 0920- 603 60,
Fax 0920- 211 811
- Malå Mineral AB**, Fabriksgatan 1, 930 70 Malå
(Thomas Theolin) Tel. 0953- 216 86
Fax 0953- 106 79
- Peter Kresten**, Storgatan 18A, 753 31 Uppsala Tel. 018- 129 303
- SGU (Sveriges geologiska undersökning):**
- Mineralkontoret, Skolgatan 4, 930 70 Malå Tel. 0953- 107 60
Fax 0953- 216 86
- SGU, Villavägen 18, Box 670, 751 28 Uppsala Tel 018- 179 000
Huvudkontor Fax 018- 179 210

I SGUs serie Rapporter och meddelanden har hittills utgivits:

- *1. Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1–2. 1931.
- *2. **Sahlström, K.E.** Sveriges lodade sjöar. 1945.
- *3. **Ödman, O.H.** Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940–48.
4. **Stålhös, G.** Bidrag till kännedomen om den radioaktiva strålningens fördelning inom den svenska berggrunden. 1959.
5. **Johansson, H.G. och Ericsson, B.** Grusutredningen -74. Översiktlig inventering av sand- och grusförekomster – Försöksverksamhet. 1976.
- *6. **Knutsson, G., m.fl.** Grustillgångarna i Östersundsområdet. Del 1 inventering. 1976.
- *7. **Ericsson, B.** Svallgrustillgångar längs Kilsbergen, Örebro län. 1977.
8. **Gustafsson, O. och De Geer, J.** Skånes större grundvattentillgångar. 1977.
9. **Knutsson, G. och Fagerlind, T.** Grundvattentillgångar i Sverige. 1977.
10. **Modig, S., Knutsson, G., Nordberg, L. och Persson, G.** Särtryck ur Ymer 1978 – Bebyggelsen och vattnet. 1978.
11. **Guy-Ohlson, D.** Jurassic biostratigraphy of three borings in NW Scania. (A brief palynological report.) 1978.
12. **Gustafsson, O., Andersson, J.-E. och De Geer, J.** Sammanställning av hydrogeologiska data från Kristianstadsslätten. 1979.
13. **Hörnsten, Å.** Sand och övriga jordarter i Öresund. Maringeologiska kartor över Öresund. 1979.
- * 14. Hydrogeologi vid SGU. Särutgåva av Vannet i Norden. 1979.
15. **Knutsson, G., Lindén, A. och Rudmark, L.** Grus- och moräntillgångar i Nybroregionen. 1979.
16. **Wilson, M.R. och Sundin, N.O.** Isotopic age determinations on rocks and minerals from Sweden. 1960–1978.
17. **Karlqvist, L. och Qvarfort, U.** Modell för simulering av utbytesförlopp i ett sand–bentonitskikt. 1980.
18. **Karlqvist, L. och Qvarfort, U.** Gruvhanteringens inverkan på Bersboområdet, Åtvidabergs kommun. 1980.
19. **Wilson, M.R. and Åkerblom, G.** Uranium enriched granites in Sweden. 1980.
- * 20. **Cato, I och Engdahl, M.** Beskrivning till tematkartor utvisande var särskild uppmärksamhet av stabilitetsförhållanden erfordras inom vissa bebyggda eller detaljplanerade områden med lerjord. 1982.
21. **Olsson, T.** Ground-water-level fluctuations as a measure of the effective porosity and ground-water recharge. 1980.
22. **Bergström, J. och Shaikh, N.A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Kristianstads län. Projekt i länsplanering 1980. 1980.
23. **Lilja, A.** Störning av berggrundens temperaturförhållanden vid hammarborrning. 1981.
24. **Agrell, H.** Gotska Sandöns kvartärgeologi. (Summary: The Quaternary geology of the island of Gotska Sandön in the Baltic.) 1981.
25. **Laufeld, S. (Ed.).** Proceedings of Project Ecostratigraphy Plenary Meeting, Gotland, 1981. 1981.
26. **Fredén, C., m.fl.** Tuveskredet, 1977-11-30. Geologiska undersökningar. Särtryck av SGI Rapp. 11 B. 1981.
27. SWIM 81. Intruded and relict groundwater of marine origin. Proceedings of Seventh Salt Water Intrusion Meeting, Uppsala, Sweden, 14–17 September 1981. 1981.
28. **Aastrup, M., Aneblom, T., Henriksson, B. och Persson, G.** PMK-grundvatten. Lägesrapport mars 1982. 1982.
29. Energigeologi. Exempel på verksamhet inom energisektorn vid SGU. April 1982.

30. **Åkerblom, G. and Wilson, C.** Radon – geological aspects of an environmental problem. 1982.
31. **Bergström, J. och Shaikh, N.A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Malmöhus län. 1982.
32. **Ericsson, B. och Grånäs, K.** SGU:s grusdataarkiv. 1983.
33. **Sivhed, U.** Upper Cretaceous Ostracodes from the Malen Limestone quarry and the river Stensån, southern Sweden. 1983.
34. Berggrundsgeokemi som prospekteringsmetod i Sveriges urberg. Föredrag och inlägg från ett symposium i Uppsala den 17–18 mars 1983 anordnat av Sveriges geologiska undersökning och Svenska Gruvföreningen. O. Selinus (Red.). 1983.
35. Vanadin. 1984.
37. **Andersson, M. och Ohlsson, S.-Å.** Geokemisk kartering. 1984.
38. **Lundqvist, Th.** Färg- och teckenschema för SGU:s berggrundskartering. 1984.
39. **Lindewald, H.** Salt grundvatten i Sverige. 1985.
40. **Guy-Ohlson, D. and Malmquist, E.** Lower Jurassic biostratigraphy of the Oppegård Bore No. 1, NW Scania, Sweden. 1985.
41. **Andersson, M.** Geokemisk kartering. Tungmineralanrikad morän. Kartbladen 15–16, C–D och 16–17, G. 1985.
42. **Ressar, H. och Ohlsson, S.-Å.** Geokemisk kartering. Bäcktorv. Bilaga: Beskrivning av de fjorton spårelementens exogena geokemiska kretslopp av John Ek. 1985.
43. Grundvattennätet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
44. Grundvattenkvalitet. Svenskt vattenarkiv. 1985.
45. **Shaikh, N.A., Samuelsson, L., Sundberg, A. och Wik, N.-G.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Älvsborgs län. 1986.
46. **Fredén, C.** Quaternary marine shell deposits in the region of Uddevalla and Lake Vänern. 1986.
47. **Ahlberg, P.** Den svenska kontinentalsockelns berggrund. 1986.
48. **Ressar, H., Ohlsson, S.-Å. och Ekelund, L.** Geokemiska kartan. Tungmetaller i Bäcktorv. Översiktskartbladen Kalmar, Oskarshamn, Sundsvall och Vilhelmina. 1986.
49. **Ressar, H., Ohlsson, S.-Å. och Ekelund, L.** Geokemiska kartan. Tungmetaller i Bäcktorv. Översiktskartbladen Malmö och Sundsvall. 1987.
50. **Shaikh, N.A., Persson, L., Sundberg, A. och Wik, N.-G.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Jönköpings län. 1989.
51. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan. Tungmetaller i Bäckvattenväxter. Översiktsbladen Göteborg och Borås. 1988.
52. **Gustafsson, O., Jonasson, S.A. och Andersson, C.** Grundvattenundersökningar på Kristianstadsslätten 1976–1987. 1988.
53. **Andersson, M.** Markgeokemiska kartan 18–22, G–I. 1988.
54. **Shaikh, N.A., Karis, L., Kumpulainen, R., Sundberg, A. och Wik, N.-G.** Kalksten och dolomit i Sverige. Del 1. Norra Sverige. 1989.
55. **Shaikh, N.A., Karis, L., Snäll, Sundberg, A. och N.-G. Wik.** Kalksten och dolomit i Sverige. Del 2. Mellersta Sverige. 1989.
56. **Shaikh, N.A., Bruun, Å., Karis, L., Kjellström, G., Sivhed, U., Sundberg, A. och Wik, N.-G.** Kalksten och dolomit i Sverige. Del 3. Södra Sverige. 1990.
57. **Modig, H., Miller, U. och Robertsson, A.-M.** Karbonat i jord. Del 4. Försurning i äldre sedimentlagerföljder med anknytning till och i jämförelse med nutid. 1990.
59. **Andersson, M.** Markgeokemiska kartan 16–18, G–I. 1989.
60. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan 14–16, G–H. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1990.
61. **Kornfält, K.-A., Samuelsson, L., Sundberg, A., Wik, N.-G. och Wikman, H.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Kronobergs län. 1990.
62. **Andersson, M.** Markgeokemiska kartan 18–21, H–J. 1990.

63. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan 8–10, A–D. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1990.
64. **Cato, I.** Sedimentundersökningar i Brofjorden särskilt Trommekilen 1989, samt förändringar efter 1972 och 1984. 1990.
65. **Bruun, Å., Kornfält, K.-A., Sundberg, A., Wik, N.-G., Wikman, H. och Wikström, A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Kalmar län. 1991.
66. **Frietsch, R., Sundberg, A. och Wik, N.-G.** Register över svenska fyndigheter av malmineral och industriella mineral och bergarter. 1991.
67. **Robertsson, A.-M.** Strandförskjutningar i Eskilstunatrakten för ca 9000 till 4000 år sedan. 1991.
68. **Ressar, H., Ekelund, L. och Ohlsson, S.-Å.** Biogeokemiska kartan 5–7, I–K och 8–10, E–G. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1991.
69. **Selinus, O. (ed.).** 2nd International Symposium on Environmental Chemistry. (Abstracts). 1991.
70. **Andersson, M.** Från Falkenberg till Blomstermåla; nuläge och framtida effekter av syrabelastning. 1992.
71. **Hopsu, V.** Norbergs gruvor på 1960-, 70- och 80-talen. 1992.
72. **Gustafsson, O.** Radonhalten i grundvatten från granitområden i Malmöhus län. 1992.
73. **Andersson, M. och Nilsson, C.A.** Markgeokemiska kartan 3–7, F–H. 1992.
74. **Cato, I.** Sedimentundersökningar längs Bohuskusten 1990 – Göteborgs och Bohus läns kustvattenkontroll. 1992.
75. **Ekelund, L., Nilsson, C.-A. och Ressar, H.** Biogeokemiska kartan 8–10, G–J och 11–12, H–J. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1993.
76. **Stephens, M.B. och Wahlgren, C.-H. (Conveners).** Workshop. Ductile shear zone in the Swedish segment of the Baltic Shield. Abstracts and excursion guide. Uppsala 1993.
77. **Sander, A.** Värderingsmodell för naturresurser. Tillämpning på ballasttillgångar.
78. **Nilsson, C.-A. och Ressar, H.** Biogeokemiska kartan 11–12, E–H, 12–13, G–J. Tungmetaller i bäckvattenväxter. 1995.
79. **Wahlgren, C.-H. (red.).** Regional berggrundsgeologisk undersökning. Sammanfattning av pågående undersökningar 1994.
80. **Bruun, Å., Nilsson, C.-A., Sundberg, A., Wik, N.-G. och Wikström, A.** Malmer, industriella mineral och bergarter i Östergötlands län. 1995.
81. **Andersson, M. och Nilsson, C.-A.** Markgeokemiska kartan 7–9 D–E, 7–9 E–H. 1995.
82. **Kornfält, K.-A., Andersson, M., Daniel, E. och Persson, M.** Kadmium i marken i sydöstra Skåne. 1996.
83. **Robertsson, A.-M., Erlström, M., Damell, D., Qvarfort, U. & Fredriksson, D.** Bakgrundsdata för metaller – surhet och landskapsutveckling från sedimentundersökningar. Sammanställning av data från Örebro. 1996.
84. **Wahlgren, C.-H. (red.).** Regional berggrundsgeologisk undersökning. Sammanfattning av pågående undersökningar 1995.
85. **Andersson, M. och Lax, K.** Markgeokemiska kartan 20–22, I–L. 1996.
86. **Selinus, O. (red.).** Miljögeologi. Kartor för samhällsplanerare och miljövärdare. Exempel från Mittnordenområdet. 1996.
87. 14th Salt Water Intrusion Meeting, SWIM 96. 1996.

* Utgången



Distribution

SGU
Box 670
751 28 UPPSALA
Tel 018-17 90 00
Fax 018-17 93 70