

URAN

Behov och tillgång

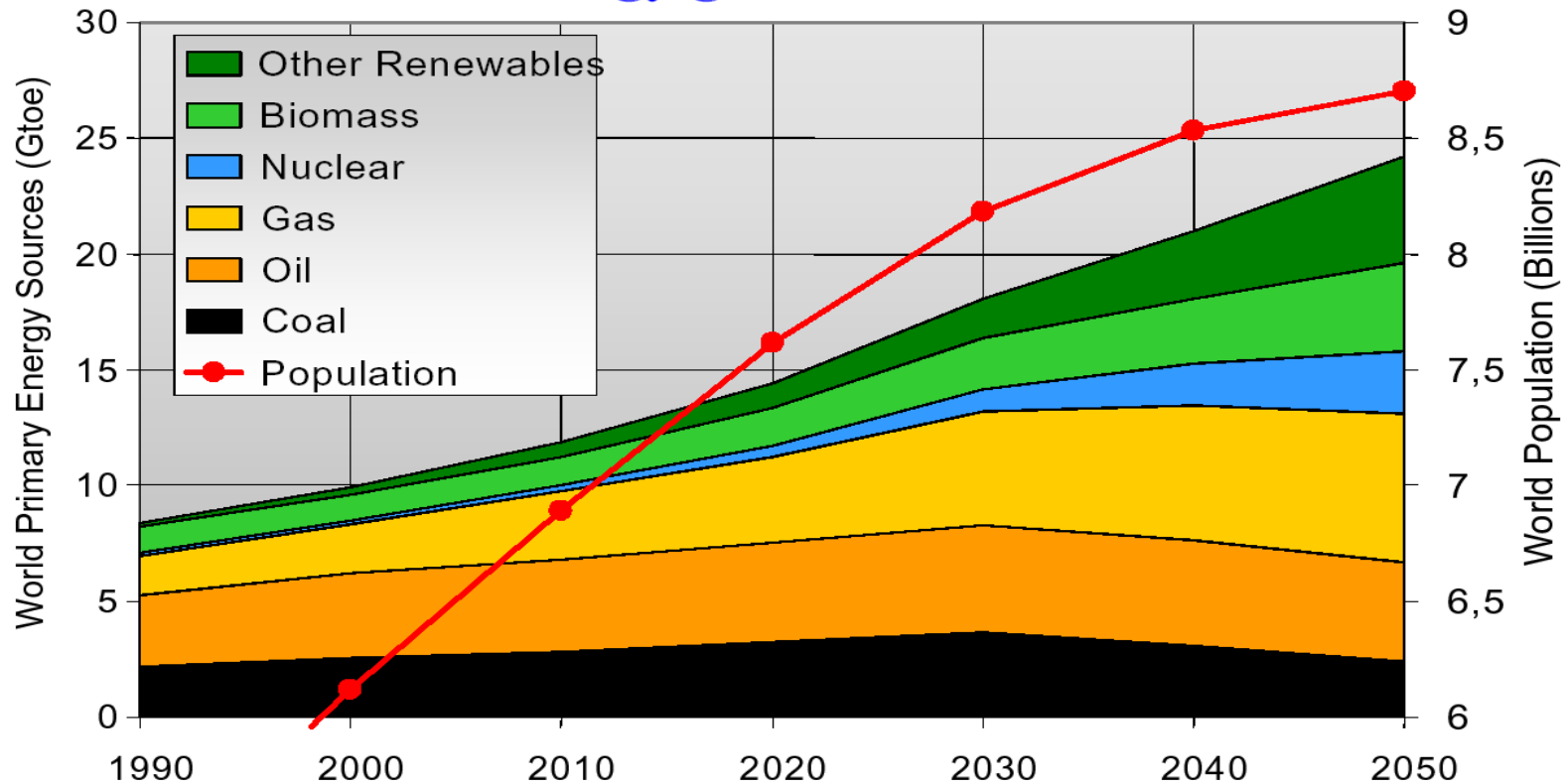
Sten Bjurström

Uranbrytning -Förutsättningar

- Uran användes till helt övervägande del som kärnbränsle
- Behov av mera kärnkraft
 - Kraftigt ökat behov av el – globalt och EU
 - Ökat byggande och planering för utbyggnad av kkv i många länder
 - Krav på trygg försörjning med energiråvara
 - Miljö-klimatkrav (CO₂)
- Finns tillräckligt med uran ?

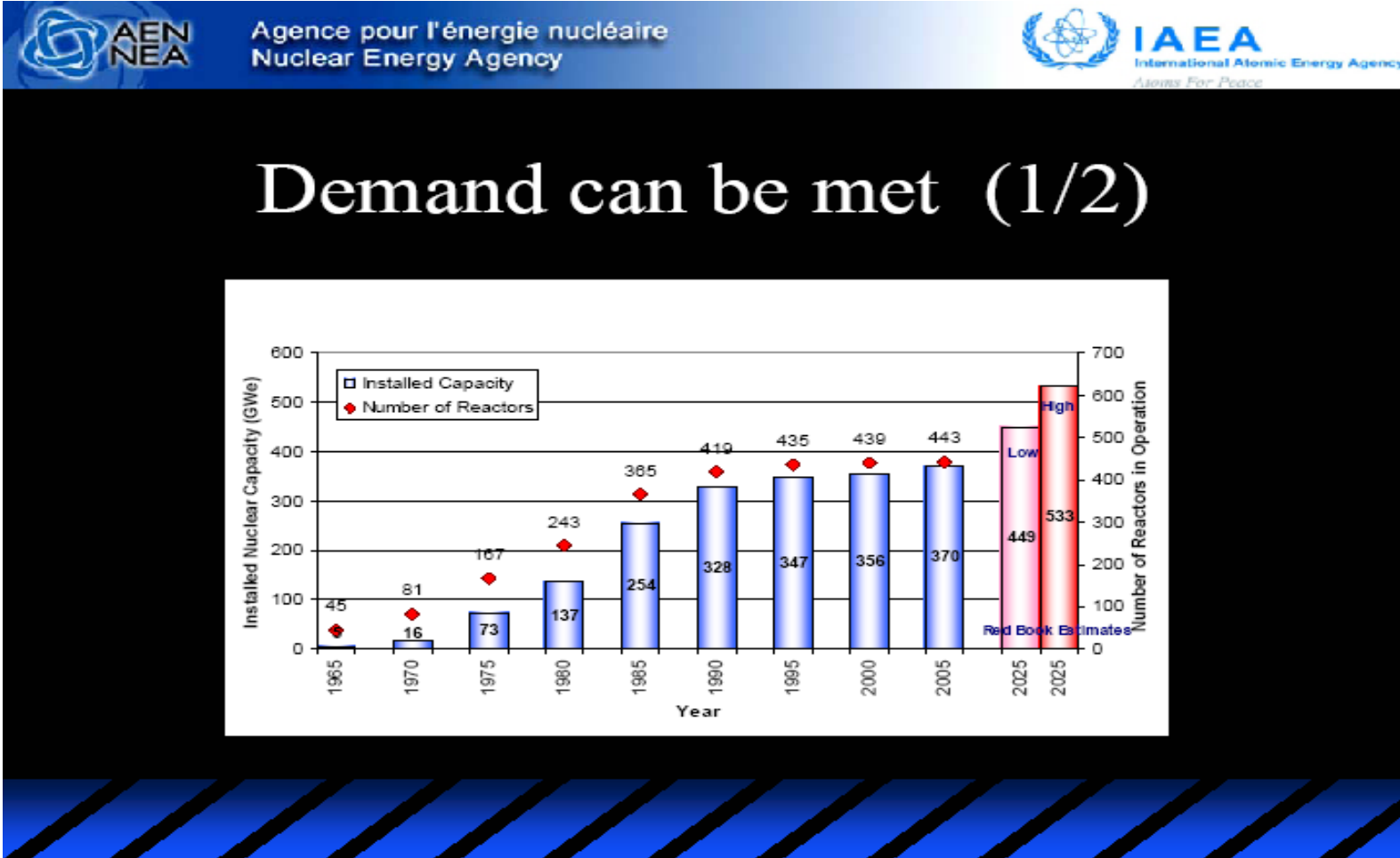
Energibehov för en uthållig framtid

IEA Scenario of energy growth for a sustainable future

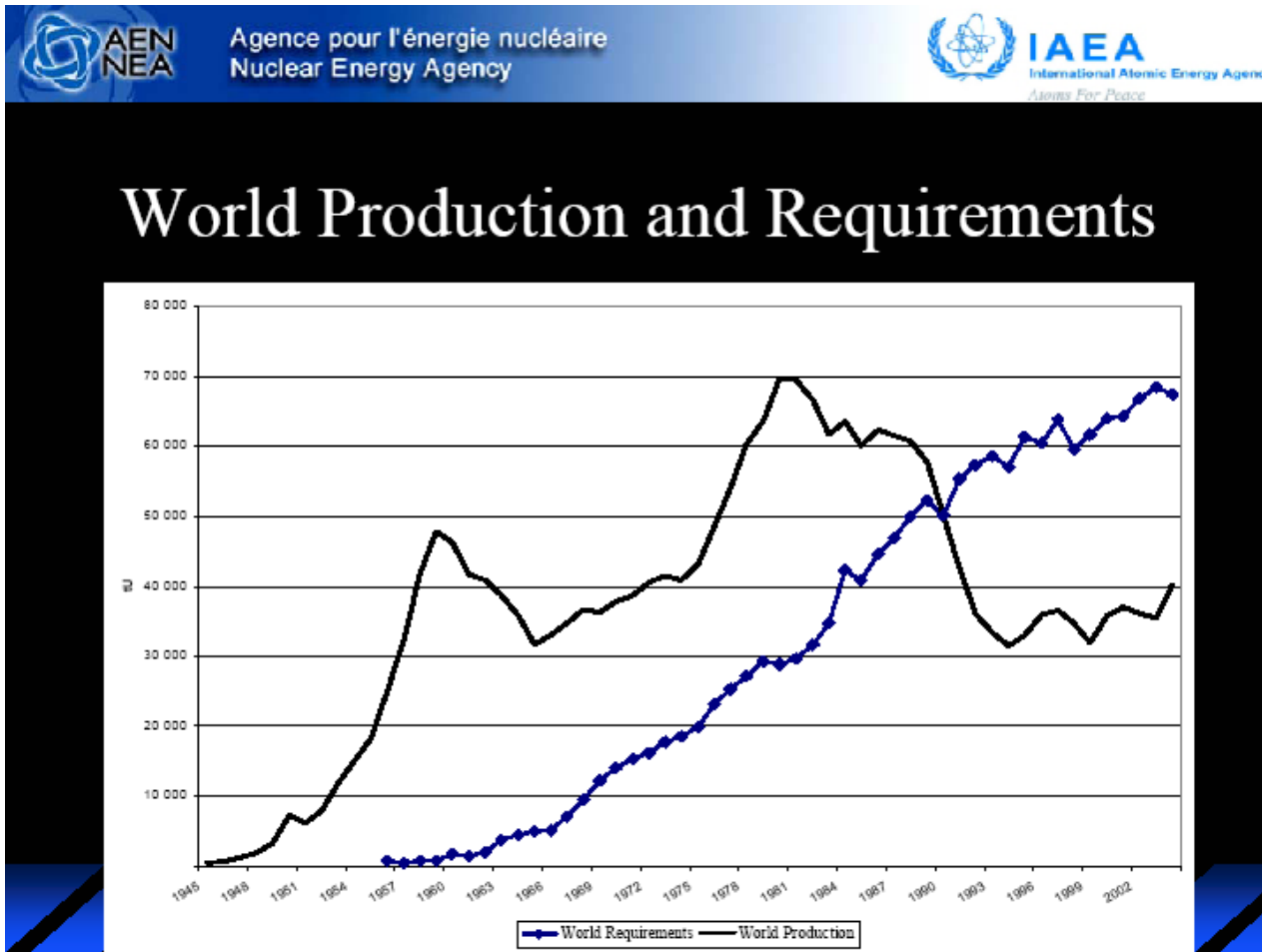


Source: IEA report "Energy to 2050 – Scenario for a Sustainable Future (2003)"

Ökat antal reaktorer 2025



Produktionen ca 40 % mindre än behoven



Hur kan behovet av mer uran mötas?

- Uran kan komma från:
 - Befintliga och nya gruvor
 - Lager
 - Militärt material
 - Övrigt –fosfater (uran och torium) och ur havet
 - *Från utarmat uran och använt kärnbränsle/radioaktivt avfall. (Fast Breeders och Accelerator Driven Fission)*

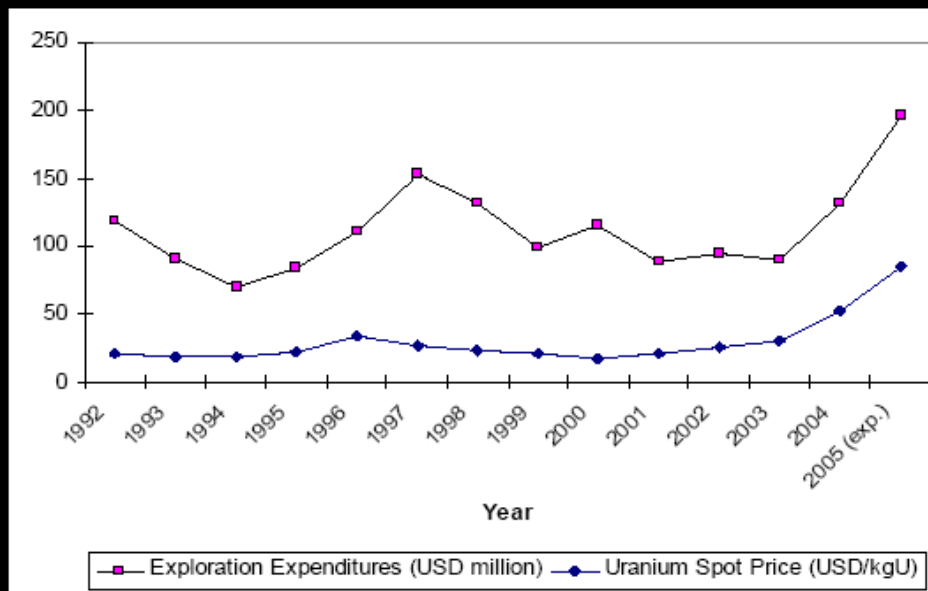
Uran – prisutveckling och investeringar



Agence pour l'énergie nucléaire
Nuclear Energy Agency

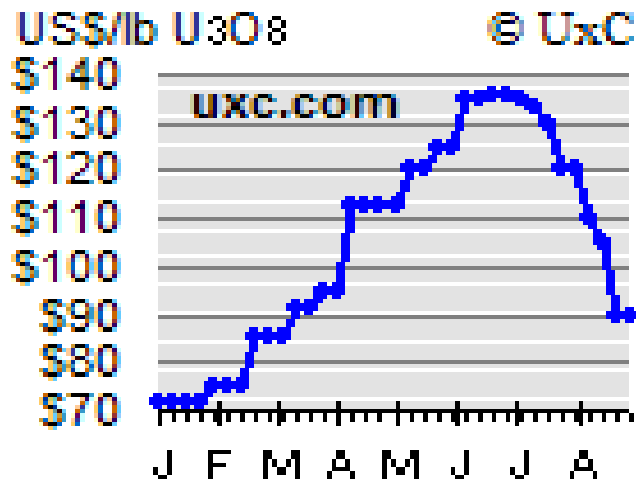


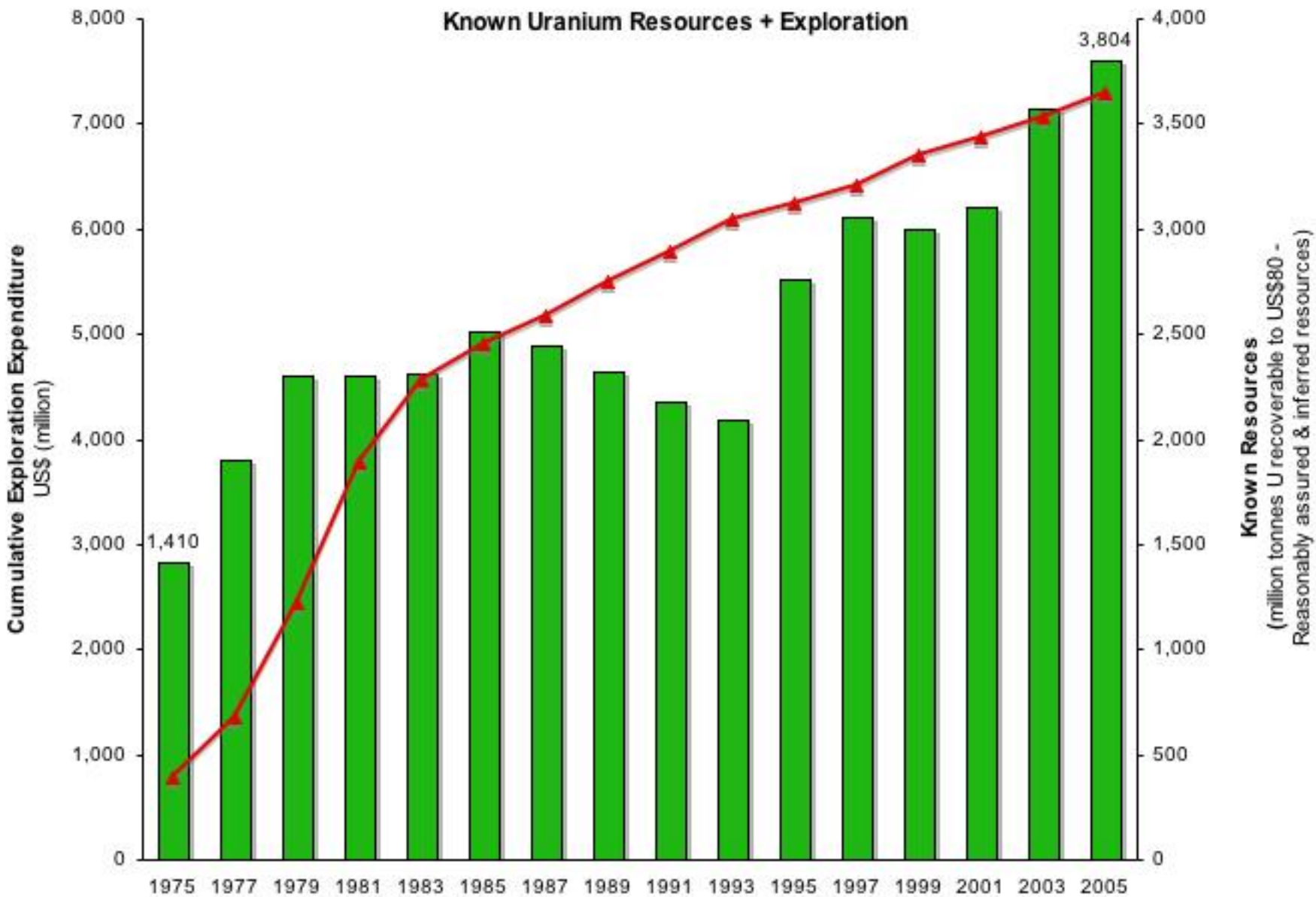
Impacts of Price Increases (1/2)



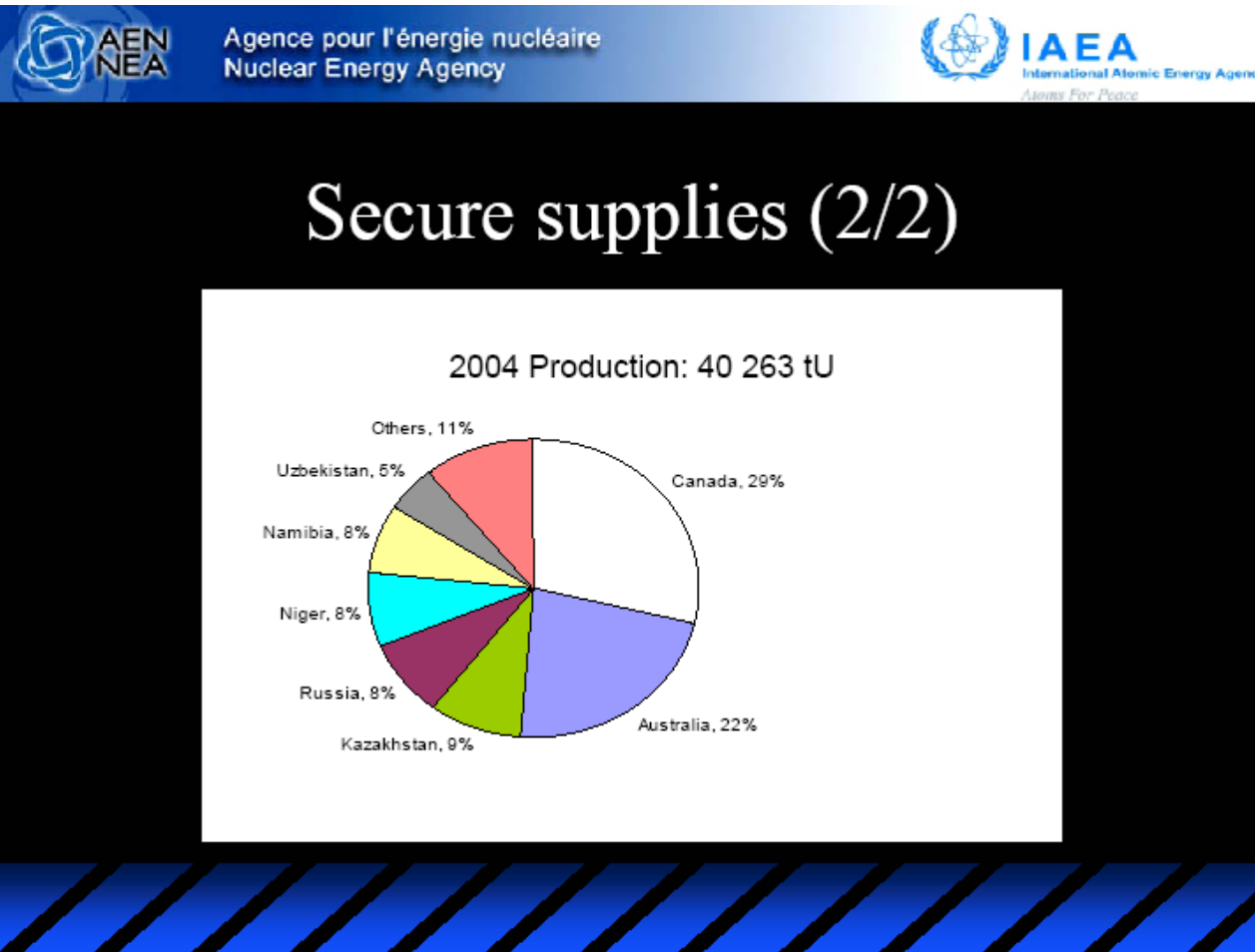
Uran -Prisutveckling

- Sedan 2001 har priset ökat 10 ggr, då USD 7 per pund, jan 2007 USD 140 per pund, sept 2007 USD 90.

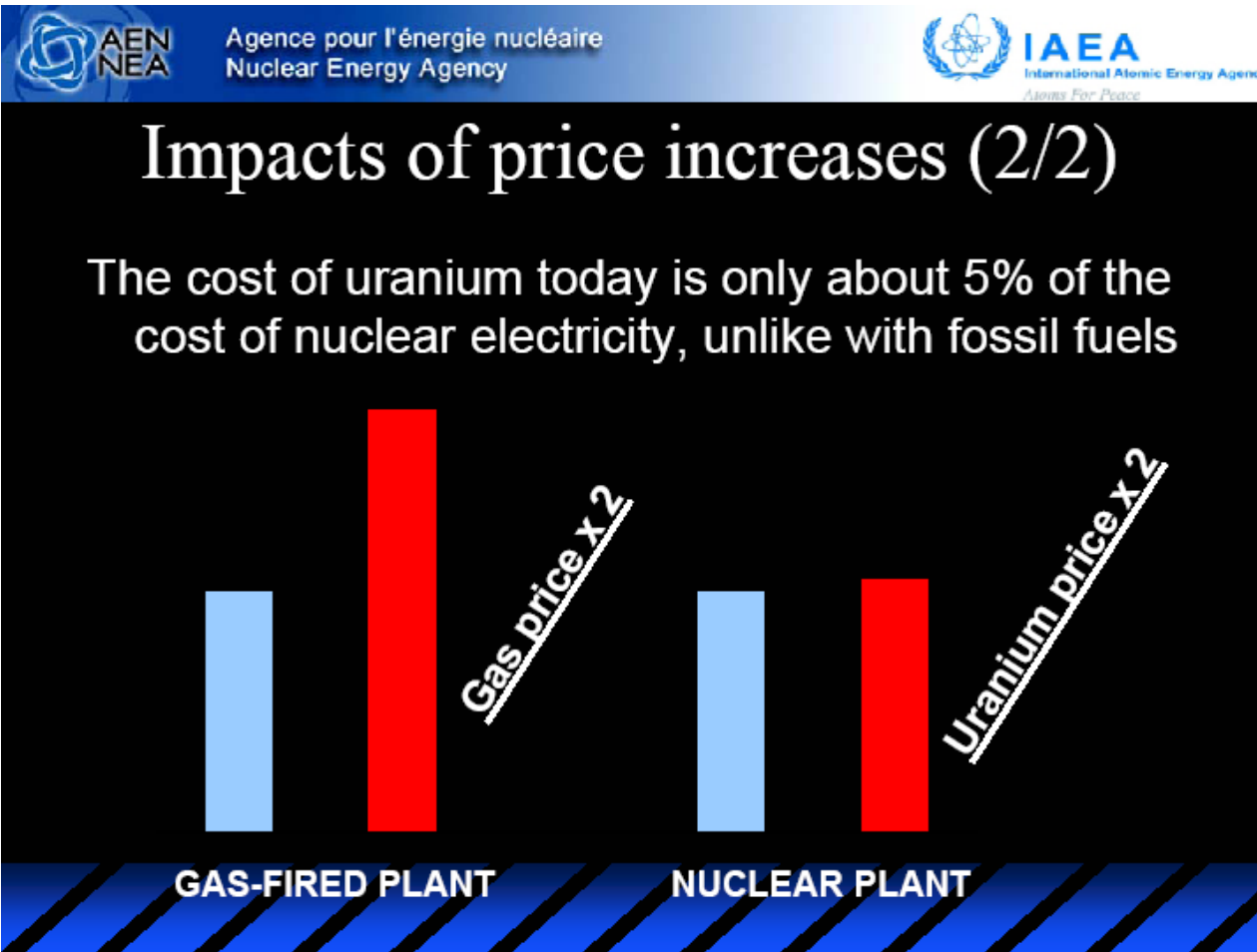




Länder med stor uranbrytning



Priskänslighet



Reserver –dagens teknik

(USD 130 per kg U)

- År av 2004-års elproduktion:
 - Kända fyndigheter, (4800.000 ton U)85 år
 - Sannolika fyndigheter, (10.000.000 ton U)270 år
 - Kända och sannolika uranfyndigheter samt i fosfater (22.000.000 ton U)675 år

Reserver –morgondagens teknik (moderna breeder), 2050+

- År av 2004-års elproduktion:
 - kända fyndigheter..... mer än 2500 år
 - Sannolika fyndigheter..... mer än 8000 år
 - Sannolika fyndigheter +fosfater ..mer än 20.000 år
- *Befintliga lager i UK och Frankrike av utarmat uran från tidigare anrikning täcker behovet för EU att under mer än 2000 år producera el på 2004-års nivå.*

Utarmat uran

- Dagens reaktorer utnyttjar knappt 1 % av uranets energiinnehåll – endast U235.
- Annan teknik (olika moderna breeders, ADF) innebär att man kan utnyttja även de 99,3 % av U238 som idag blir över; man kan få ut 60-90 gånger mer el ur samma mängd uran
- Innebär att man behöver bryta mycket mindre uran samt utnyttjar tidigare bruten malm.
- Ökar dock "kärnvapen" -problemen

Uran i Sverige

- Sveriges tillgångar av uran finns i :
 - I urberget
 - I sediment
- Svenska berggrunden rätt väl undersökt
 - Skiffrar – Kvarntorp, Billingen
 - Urberget – SKB(F) och SGU till 1985, mer omfattande i Pleutajokk i Arjeplogs kommun och Lilljuthatten i Krokoms kommun.
 - Från 2006 undersöks urberget åter av ca 5 företag på ett 30-tal platser

Aktuell prospektering



Uran – mineraltillgångar i Sverige

- Sveriges totala urantillgångar i skiffrar och urberget har bedömts till över 250 millioner ton skiffrar med mer än 75.000 ton uraninnehåll. Brytvärda fyndigheter i urberget har bedömts kunna ha ett uraninnehåll på 10.000 – 30.000 ton uran.
- Med ett uranpris på 130 USD per kg blir värdet teoretiskt i storleksordningen SEK 10 - 30 miljarder för urbergsfyndigheterna.
- Uranförande skiffer har halter på 100 –300 g per ton. Teoretiskt har de ett värde på upp till ca SEK 300 -400 per ton. För Ranstad i Billingen har fyndigheten uppskattats till ca 75.000 ton uran med ett teoretiskt värde på SEK 75 miljarder.

Några slutsatser (1)

- Ökat behov av uran då antalet konventionella reaktorer kommer att kraftigt öka
- Reserverna kommer att öka pga högre pris som kan accepteras då uranet utgör liten del av elpriset och uran ger geopolitiskt trygga leveranser
- Ny teknik kan efter 2050 + drastiskt förlänga uthålligheten för kärnkraft till 1000-tals år även med mångfaldigt ökat antal reaktorer

Några Slutsatser (2)

- Inom EU har Sverige stora mineraliseringar
- Även små fyndigheter kan vara brytvärda
- Tveksamt om Sveriges stora mineraliseringar - skiffrarna -låter sig brytas