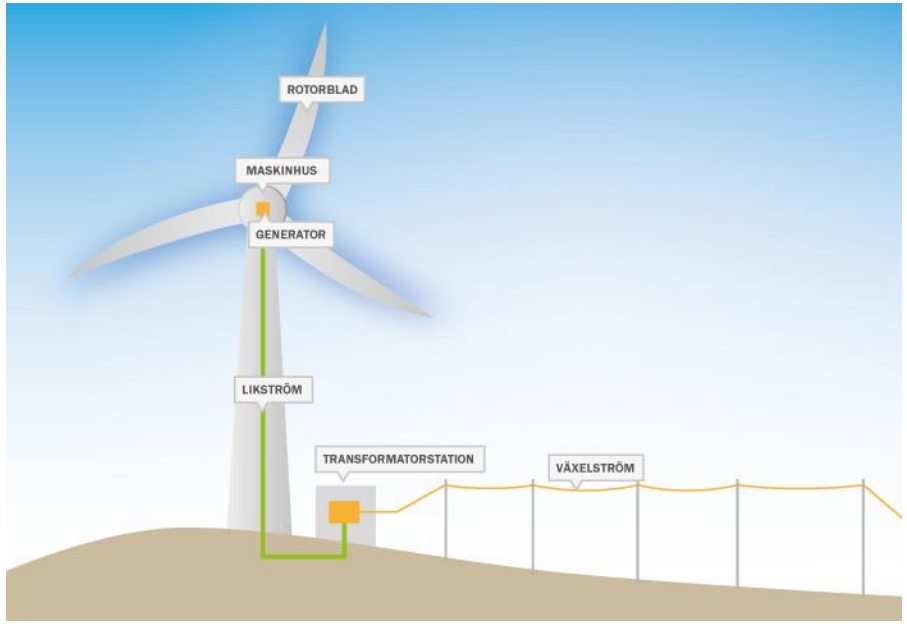
Sällsynta Jordartsmetaller

Rare Earth Elements (REE)

Den moderna teknikens **vitaminer**







Innehåll

Vad är REE
Förekomster
Geologi och mineralogi
Separation till enskilda element
Handelspolitik, Kinas dominans

Varför är REE så viktiga?

REE utgör viktiga beståndsdelar i en rad olika produkter:

- elektroniska
- optiska
- magnetiska
- metallurgiska

REE har därför blivit oumbärliga inom högteknologisk industri, försvarsteknologi medicinsk diagnostik, miljövänlig teknik och energieffektivisering

- Sverige och Europa saknar idag helt brytning och vidareförädling av sällsynta jordartsmetaller,

- Sverige och Europa saknar idag helt brytning och vidareförädling av sällsynta jordartsmetaller,
- Kina har närapå monopol på raffinering och förädling av REE vilket

ökar sårbarheten

- Sverige och Europa saknar idag helt brytning och vidareförädling av sällsynta jordartsmetaller,
- Kina har närapå monopol på raffinering och förädling av REE vilket

ökar sårbarheten

- Efterfrågan bedöms öka kraftigt till följd av elektrifieringen vilket leder till global brist

- Sverige och Europa saknar idag helt brytning och vidareförädling av sällsynta jordartsmetaller,
- Kina har närapå monopol på raffinering och förädling av REE vilket

ökar sårbarheten

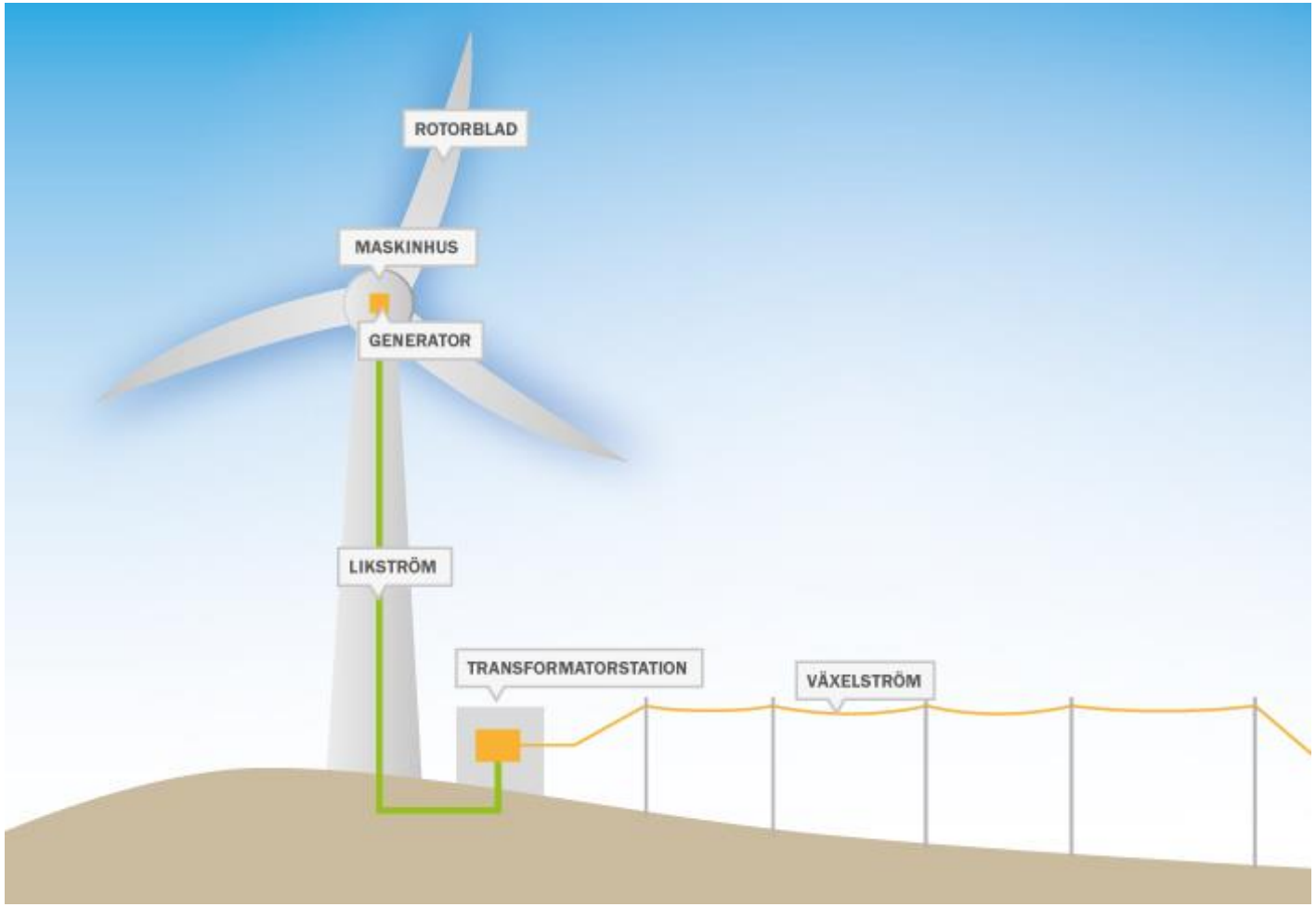
- Efterfrågan bedöms öka kraftigt till följd av elektrifieringen vilket leder till global brist
- Ökade geopolitiska spänningar orsakar störningar i leveranskedjor och skapar försörjningsrisker

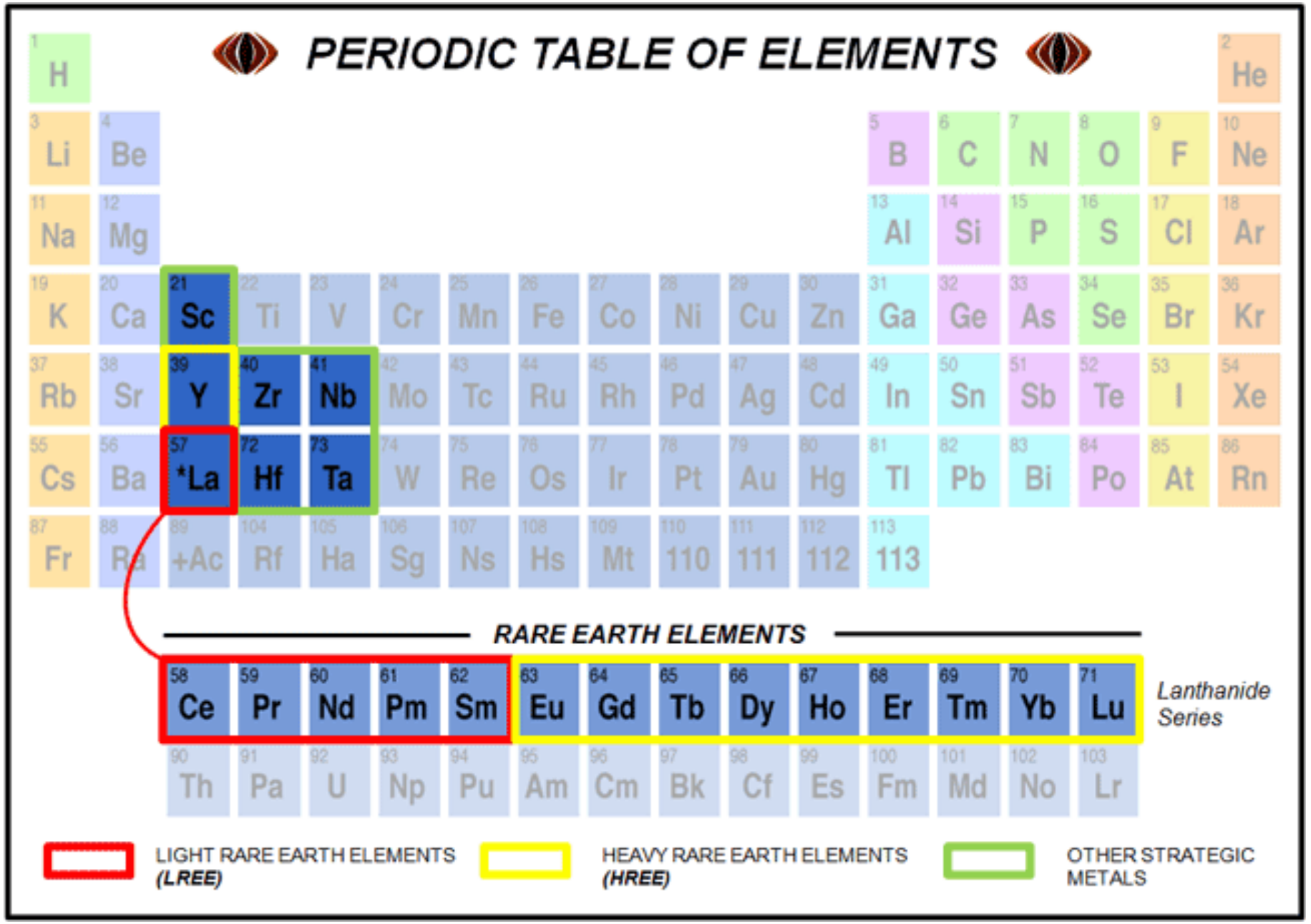
- Sverige och Europa saknar idag helt brytning och vidareförädling av sällsynta jordartsmetaller,
- Kina har närapå monopol på raffinering och förädling av REE vilket

ökar sårbarheten

- Efterfrågan bedöms öka kraftigt till följd av elektrifieringen vilket leder till global brist
- Ökade geopolitiska spänningar orsakar störningar i leveranskedjor och skapar försörjningsrisker
- Beroendet av REE ökar starkt för

Vindkraftverk



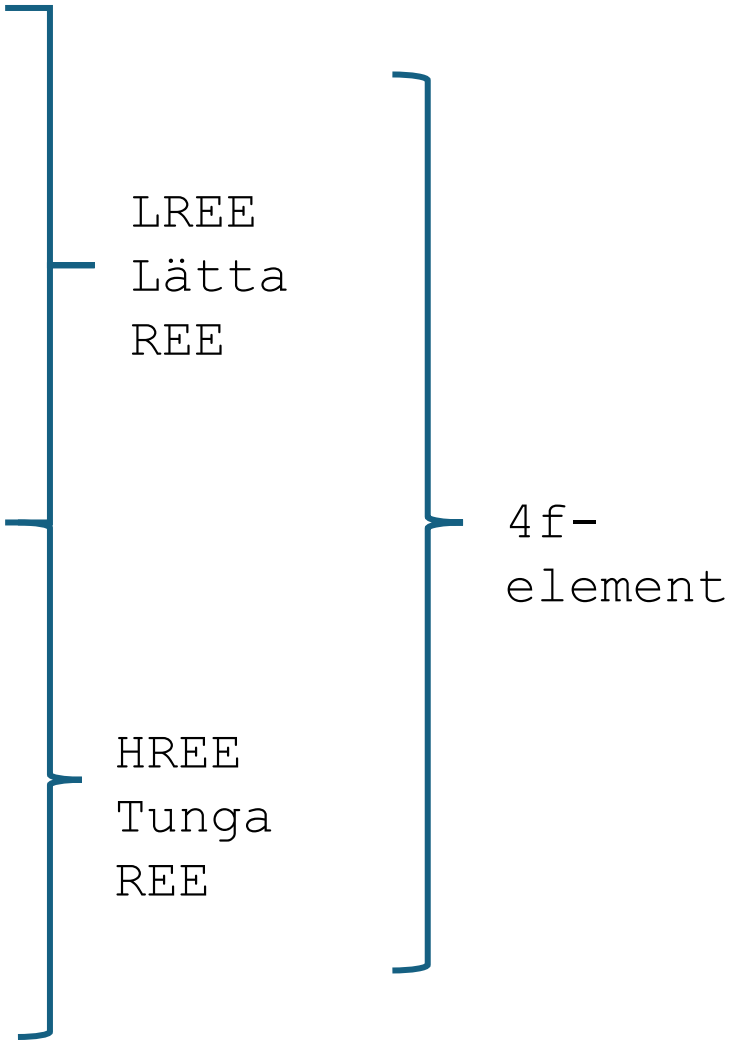

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS
RARE EARTH ELEMENTS
Lanthanide Series
LIGHT RARE EARTH ELEMENTS (LREE)
HEAVY RARE EARTH ELEMENTS (HREE)
OTHER STRATEGIC METALS

REE = Rare Earth Elements (Sällsynta

17 metaller räknas tekniskt och kommersiellt

kommersiellt REE

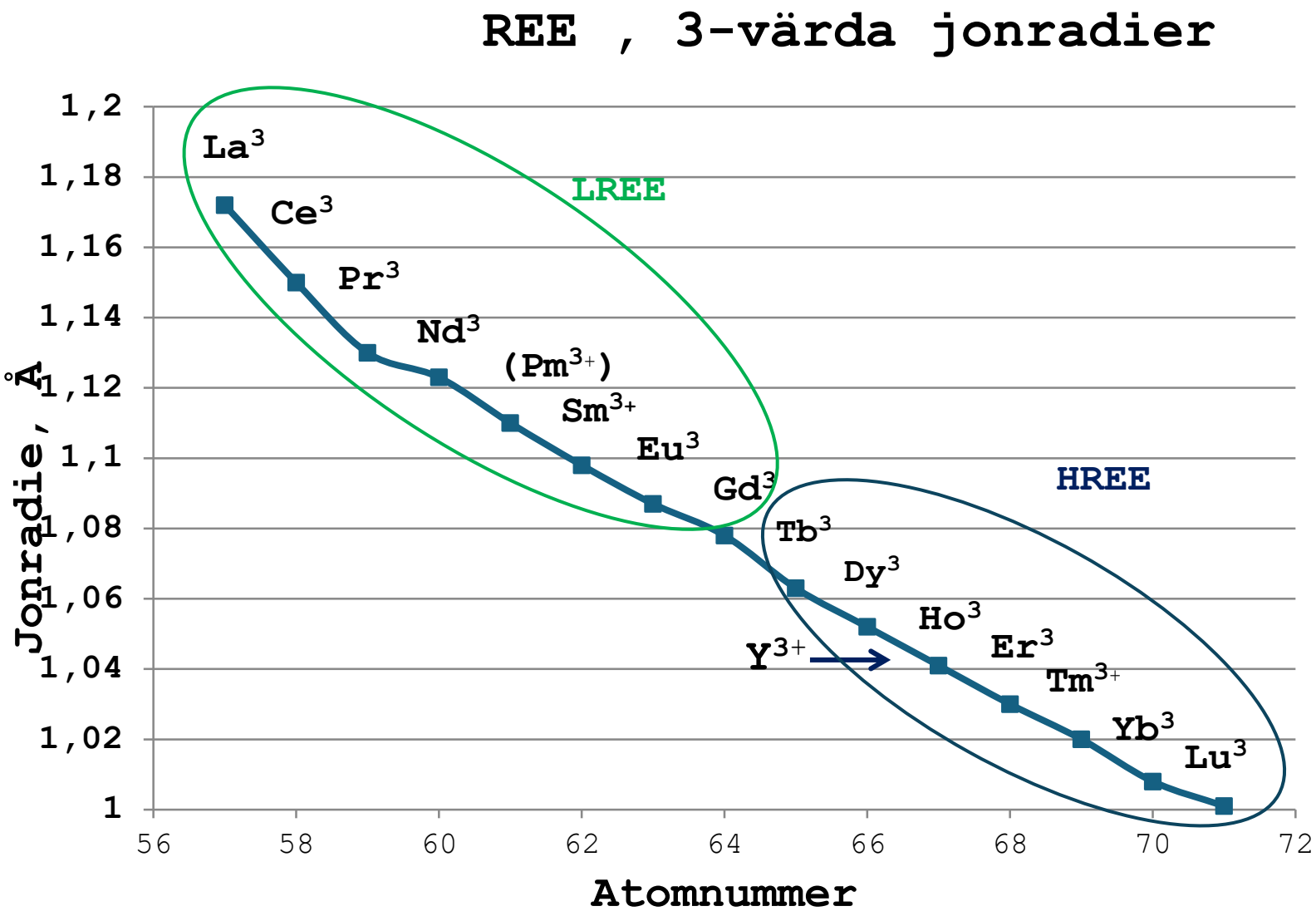
Atomnummer	Symbol	Namn
21	Sc	Scandium
57	La	Lantan
58	Ce	Cerium
59	Pr	Praseodym
60	Nd	Neodym
61	Pm	Prometium
62	Sm	Samarium
63	Eu	Europium
64	Gd	Gadolinium
65	Tb	Terbium
66	Dy	Dysprosium
67	Ho	Holmium
68	Er	Erbium
69	Tm	Thulium
70	Yb	Ytterbium
71	Lu	Lutetium
39	Y	Yttrium



LREE
Lätta
REE

HREE
Tunga
REE

4f-
element



Nr	Namn	Beteckn
39	Yttrium	Y
57	Lantan	La
58	Cerium	Ce
59	Praseodym	Pr
60	Neodym	Nd
62	Samarium	Sm
63	Europium	Eu
64	Gadolinium	Gd
65	Terbium	Tb
66	Dysprosium	Dy
67	Holmium	Ho
68	Erbium	Er
69	Thulium	Tm
70	Ytterbium	Yb
71	Lutetium	Lu

Egenskaper

- Elektronerna i Ce-Lu i elektronskalet 4f går in i ett inre elektronskal och deltar ogärna i kemiska bindningar

Nr	Namn	Beteckn
39	Yttrium	Y
57	Lantan	La
58	Cerium	Ce
59	Praseodym	Pr
60	Neodym	Nd
62	Samarium	Sm
63	Europium	Eu
64	Gadolinium	Gd
65	Terbium	Tb
66	Dysprosium	Dy
67	Holmium	Ho
68	Erbium	Er
69	Thulium	Tm
70	Ytterbium	Yb
71	Lutetium	Lu

Egenskaper

- Elektronerna i Ce-Lu i elektronskalet 4f går in i ett inre elektronskal och deltar ogärna i kemiska bindningar
- Vid jonisering avges främst elektronerna i de yttre skalen från Cs, Ba och La

Nr	Namn	Beteckn
39	Yttrium	Y
57	Lantan	La
58	Cerium	Ce
59	Praseodym	Pr
60	Neodym	Nd
62	Samarium	Sm
63	Europium	Eu
64	Gadolinium	Gd
65	Terbium	Tb
66	Dysprosium	Dy
67	Holmium	Ho
68	Erbium	Er
69	Thulium	Tm
70	Ytterbium	Yb
71	Lutetium	Lu

Egenskaper

- Elektronerna i Ce-Lu i elektronskalet 4f går in i ett inre elektronskal och deltar ogärna i kemiska bindningar
- Vid jonisering avges främst elektronerna i de yttre skalen från Cs, Ba och La
- Jonladdningen blir därför 3+

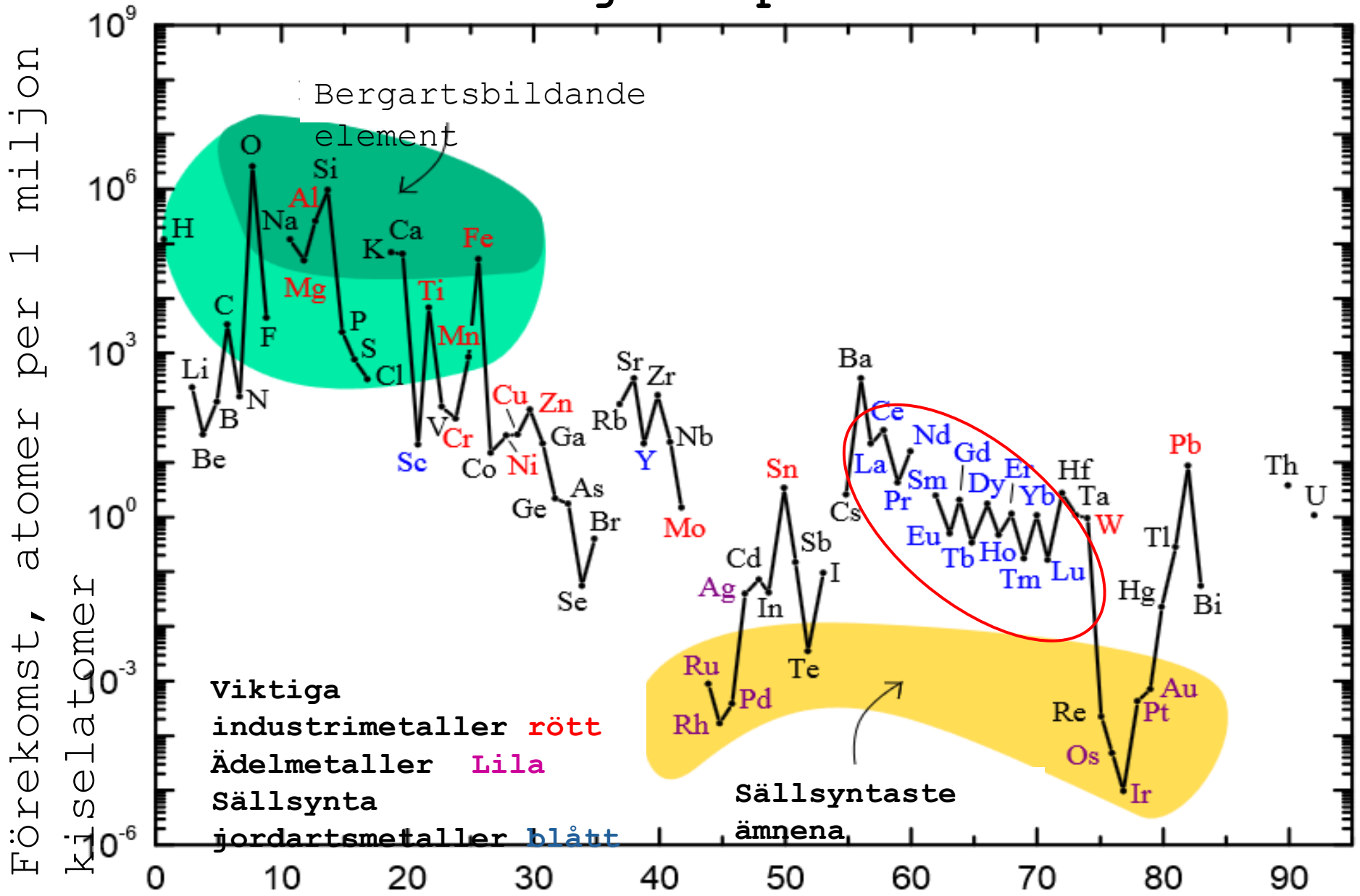
Nr	Namn	Beteckn
39	Yttrium	Y
57	Lantan	La
58	Cerium	Ce
59	Praseodym	Pr
60	Neodym	Nd
62	Samarium	Sm
63	Europium	Eu
64	Gadolinium	Gd
65	Terbium	Tb
66	Dysprosium	Dy
67	Holmium	Ho
68	Erbium	Er
69	Thulium	Tm
70	Ytterbium	Yb
71	Lutetium	Lu

Egenskaper

- Elektronerna i Ce-Lu i elektronskalet 4f går in i ett inre elektronskal och deltar ogärna i kemiska bindningar
- Vid jonisering avges främst elektronerna i de yttre skalen från Cs, Ba och La
- Jonladdningen blir därför 3+
- Det innebär att REE har mycket lika kemiska egenskaper och är därför särskilt svåra att separera från varandra

Nr	Namn	Beteckn
39	Yttrium	Y
57	Lantan	La
58	Cerium	Ce
59	Praseodym	Pr
60	Neodym	Nd
62	Samarium	Sm
63	Europium	Eu
64	Gadolinium	Gd
65	Terbium	Tb
66	Dysprosium	Dy
67	Holmium	Ho
68	Erbium	Er
69	Thulium	Tm
70	Ytterbium	Yb
71	Lutetium	Lu

Egenskaper


Förekomst, atomer per 1 miljon kiselatomer
Atomnummer Z
Bergartsbildande element
Viktiga industrimetaller rött
Ädelmetaller Lila
Sällsynta jordartsmetaller blått
Sällsyntaste ämnena

Förekomster av REE i jordskorpan medelvärden

REE	Lätta (LREE) g/ton	REE	Tunga (HREE) g/ton
Skandium (Sc)	22	Terbium (Tb)	1,1
Lantan (La)	40	Dysprosium (Dy)	6
Cerium (Ce)	60	Holmium (Ho)	1
Praseodym (Pr)	9,1	Yttrium (Y)	31
Neodym (Nd)	41,5	Erbium (Er)	3,4
Samarium (Sm)	6	Thulium (Tm)	0,5
Europium (Eu)	6,6	Ytterbium (Yb)	5,4
Gadolinium (Gd)	6,2	Lutetium (Lu)	0,5

1 ppm = 1 g/ton

Mineralogi

Ca 200 mineral innehåller REE men nedanstående utgör de ekonomiskt viktigaste mineralen

Bastnäsit

(Ce,La,…)C



Monazit

(Ce,La,Nd,…Th)PO_4



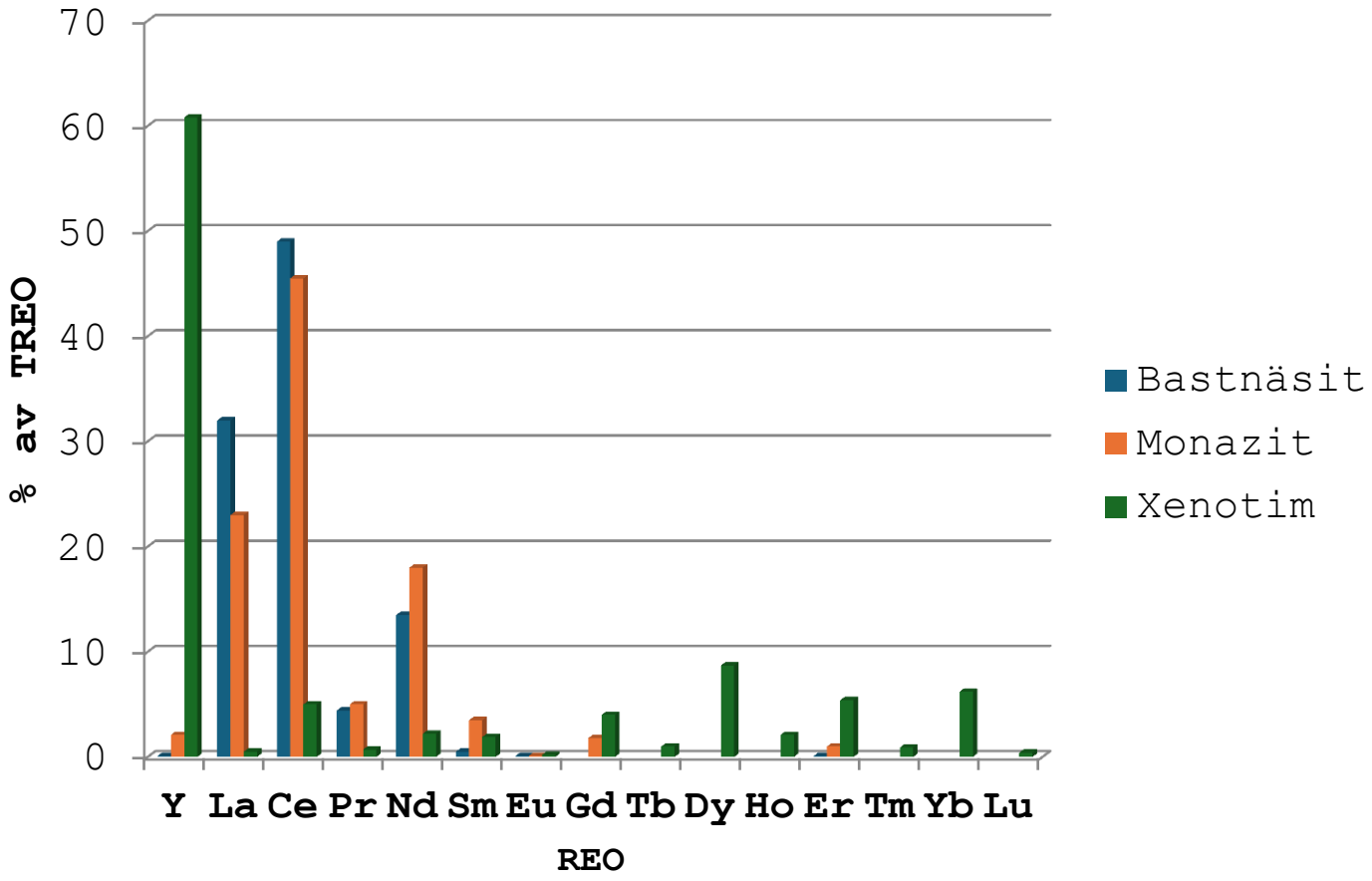
Xenotim

(Y, REE)PO_4



Mineralogi

Typisk fördelning av REO (rare earth oxides) i de tre viktigaste REE-mineralen



TREO = Total RE Oxides

Nr	Namn	Beteckn
39	Yttrium	Y
57	Lantan	La
58	Praseodym	Pr
60	Neodym	Nd
62	Samarium	Sm
63	Europium	Eu
64	Gadolinium	Gd
65	Terbium	Tb
66	Dysprosium	Dy
67	Holmium	Ho
68	Erbium	Er
69	Thulium	Tm
70	Ytterbium	Yb
71	Lutetium	Lu

Viktiga REE-mineral globalt

Mineral	Kemiformel	Typ av förekomst	REO %
Monazit	$(Ce,La,Nd,Th)PO_4$	Vaskavlagringar	65
Bastnäsit	$(Ce,La)(CO_3)F$	Carbonatiter Magmatiska bergarter	75
Xenotim	$(Y,REE)PO_4$	Vaskavlagringar Pegmatiter Metamorfa bergarter	61
Eudialyt	$Na_{15}Ca_6(Fe,Mn)_3Zr_3SiO(OH,H_2O)_3(Si_3O_9)_2(Si_9O_{27})_2(OH,Cl)_2$	Alkalina bergarter	9-10
Steenstrupin	$Na_{14}REE_6(Mn,Fe)_3(Th,U)(Si_6O_{18})_2(PO_4)_7 \cdot 3H_2O$	Alkalina bergarter	18
Apatit	$Ca_5(PO_4)_3F$	Järn-REE Vaskavlagringar	19

Mineralogi

Laddningskompensation

Eudialyt:

$Na_{15}Ca_6^{2+}(Fe,Mn)_3Zr_3SiO(OH^-,H_2O)_3(Si_3O_9)_2(Si_9O_{27})_2(OH,Cl)_2$

$Na_{15}+Ca_3^{2+}\ REE_3^{3+}\ (Fe,Mn)_3Zr_3SiO(O^{2-},H2O)_3(Si_3O_9)_2(Si_9O_{27})_2(OH,Cl)_2$

Med de här bytena uppnås max 10 vikt% REE i eudialyt
Eudialyten i Norra kärr håller 9% REE

Laddningskompensation

Apatit:

$Ca_5^{2+}(PO_4)_3^{3-}F^-$

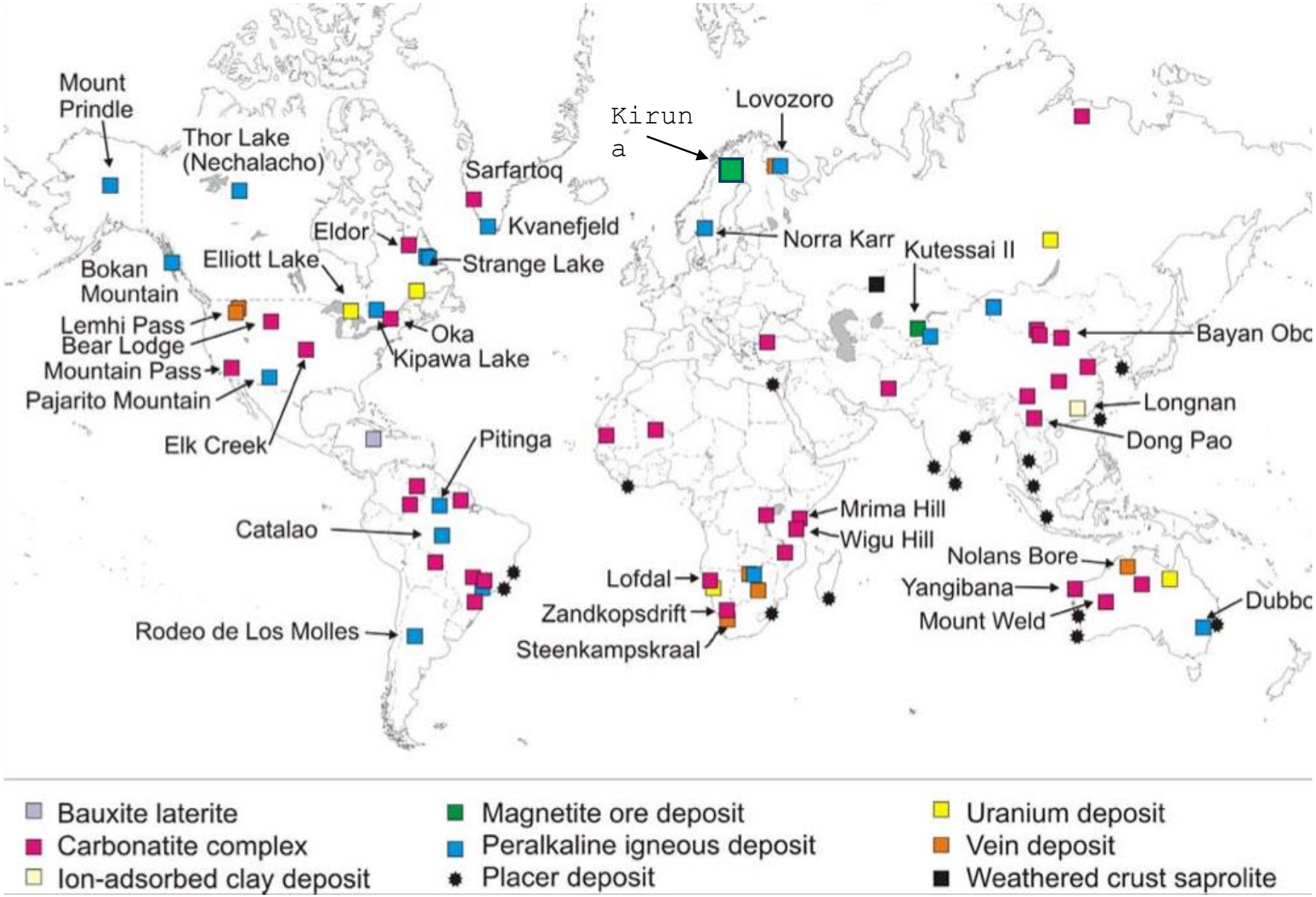


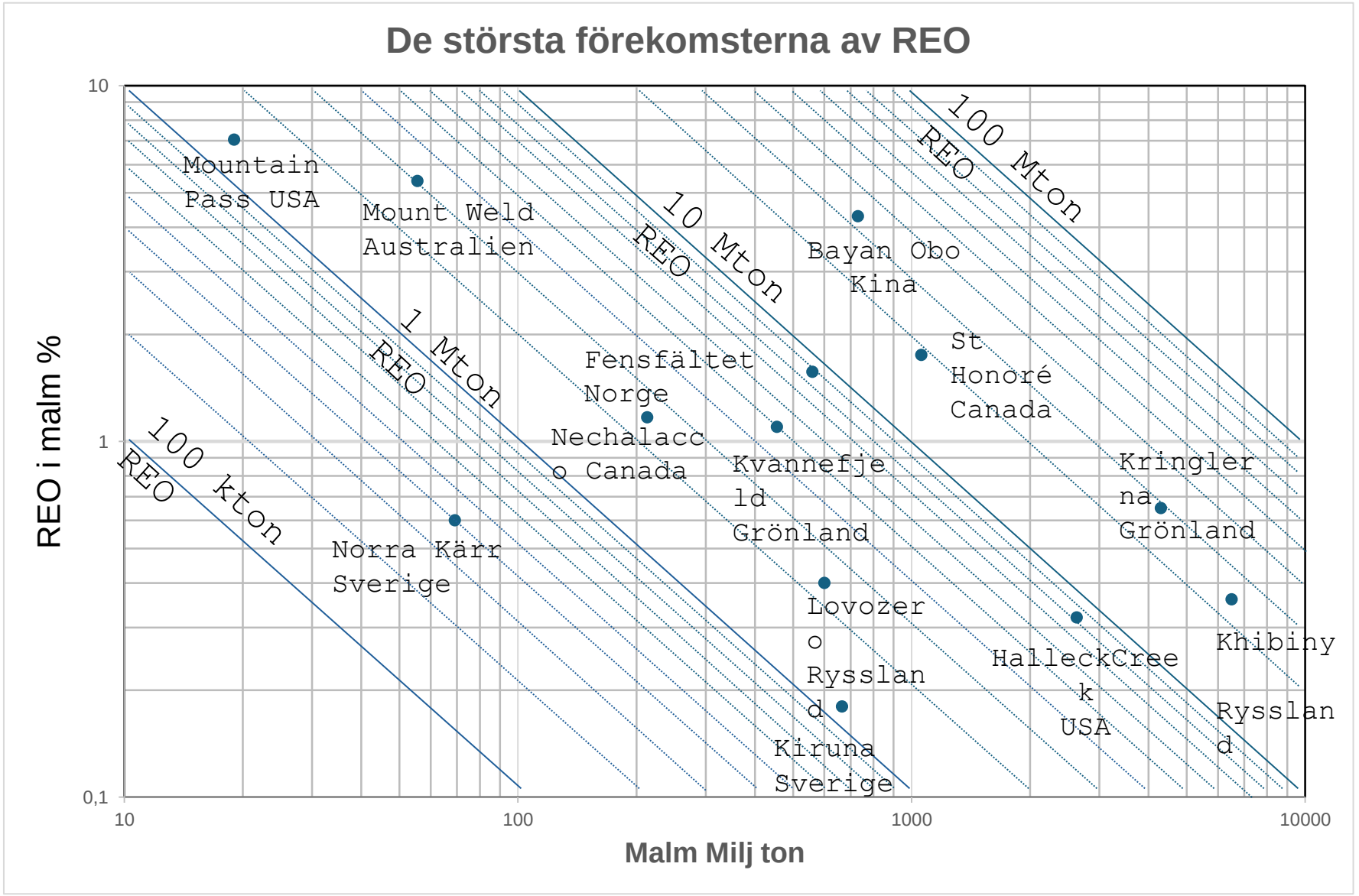
$Na^+Ca_3^{2+}REE^{3+}(PO_4)_3F^-$

De vanligaste substitutionerna är:

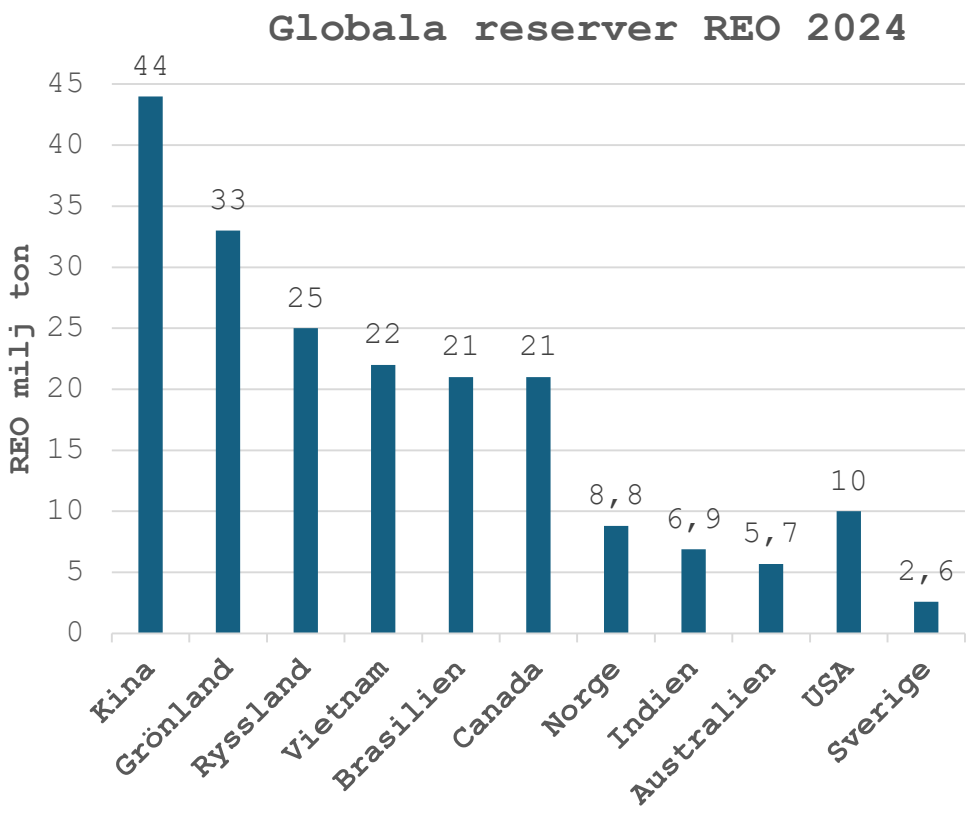
1. REE^{3+} + M^+ ersätter 2 Ca^{2+} där M^+ är Na^+ eller K^+
2. REE^{3+} + SiO_4^{4-} ersätter Ca^{2+} + PO_4^{3-}

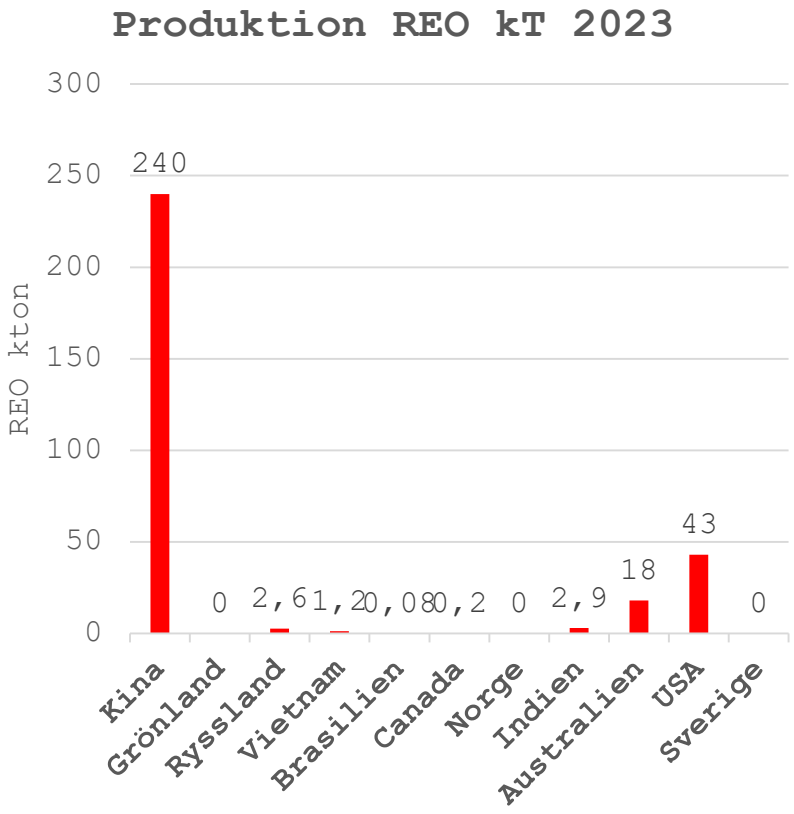
REE förekomster




De största förekomsterna av REO
REO i malm %
10
1
0,1
10
100
1000
10000
Malm Milj ton
100 Mton REO
10 Mton REO
1 Mton REO
100 kton REO
Mountain Pass USA
Mount Weld Australien
Bayan Obo Kina
St Honoré Canada
Fensfältet Norge
Nechalacco Canada
Kvannefjeld Grönland
Kringlerna Grönland
Norra Kärr Sverige
Lovozero Ryssland
Khibiny Ryssland
HalleckCreek USA
Kiruna Sverige

REO Reserver och produktion





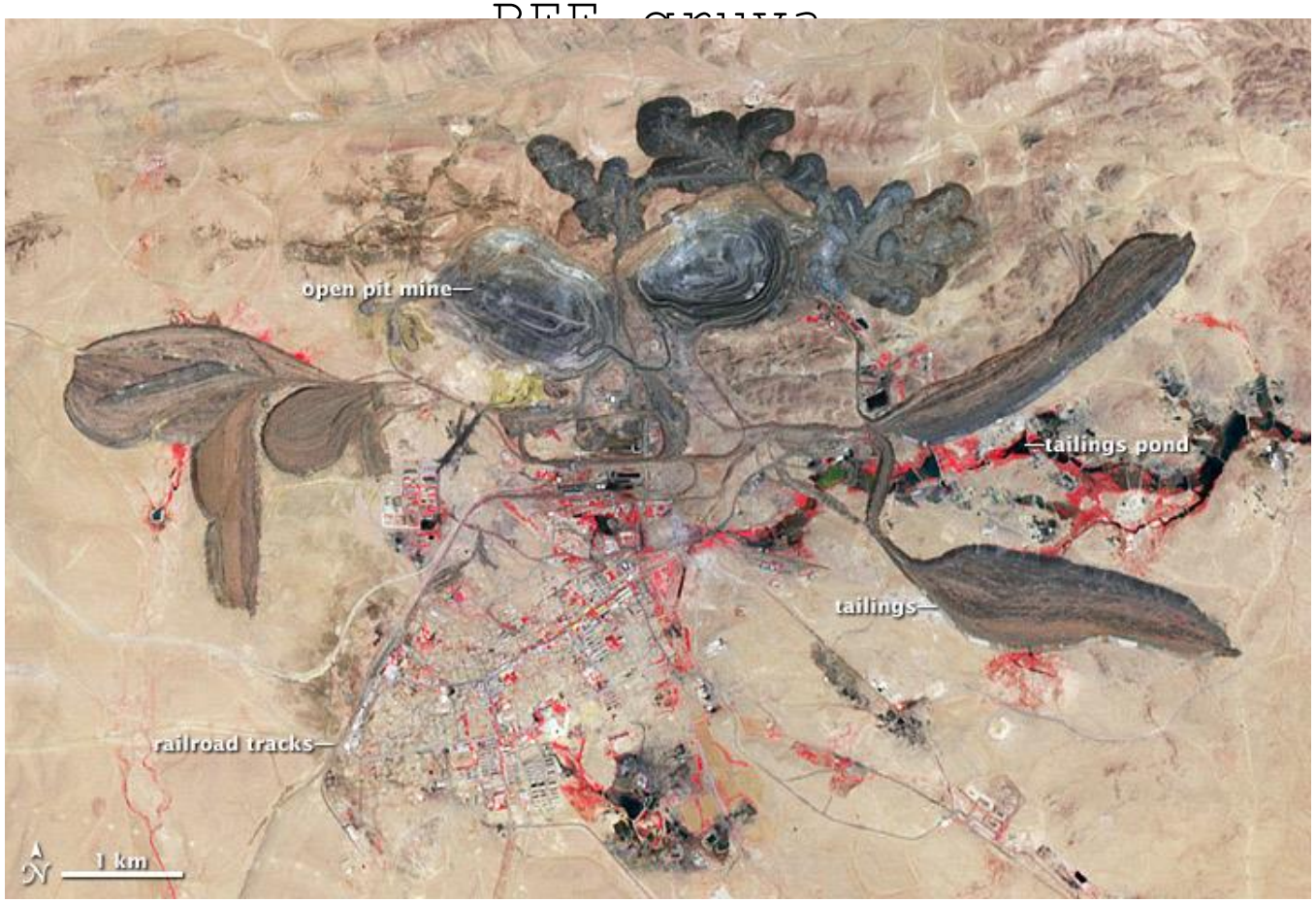
Enskilda förekomster

Bayan Obo i Kina är världens största REE-gruva



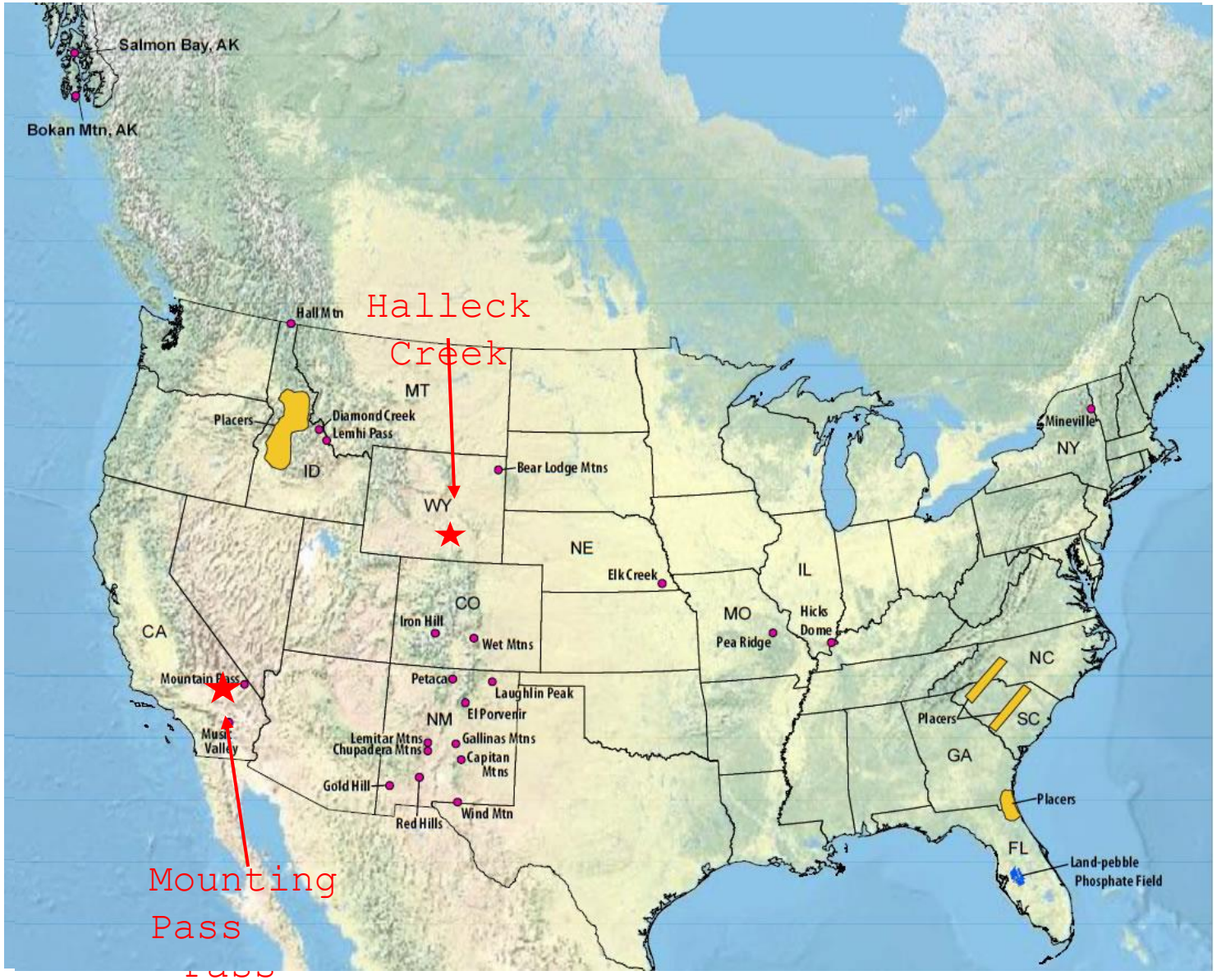
Enskilda förekomster

Bayan Obo, Kina. Världens största REE-gruva



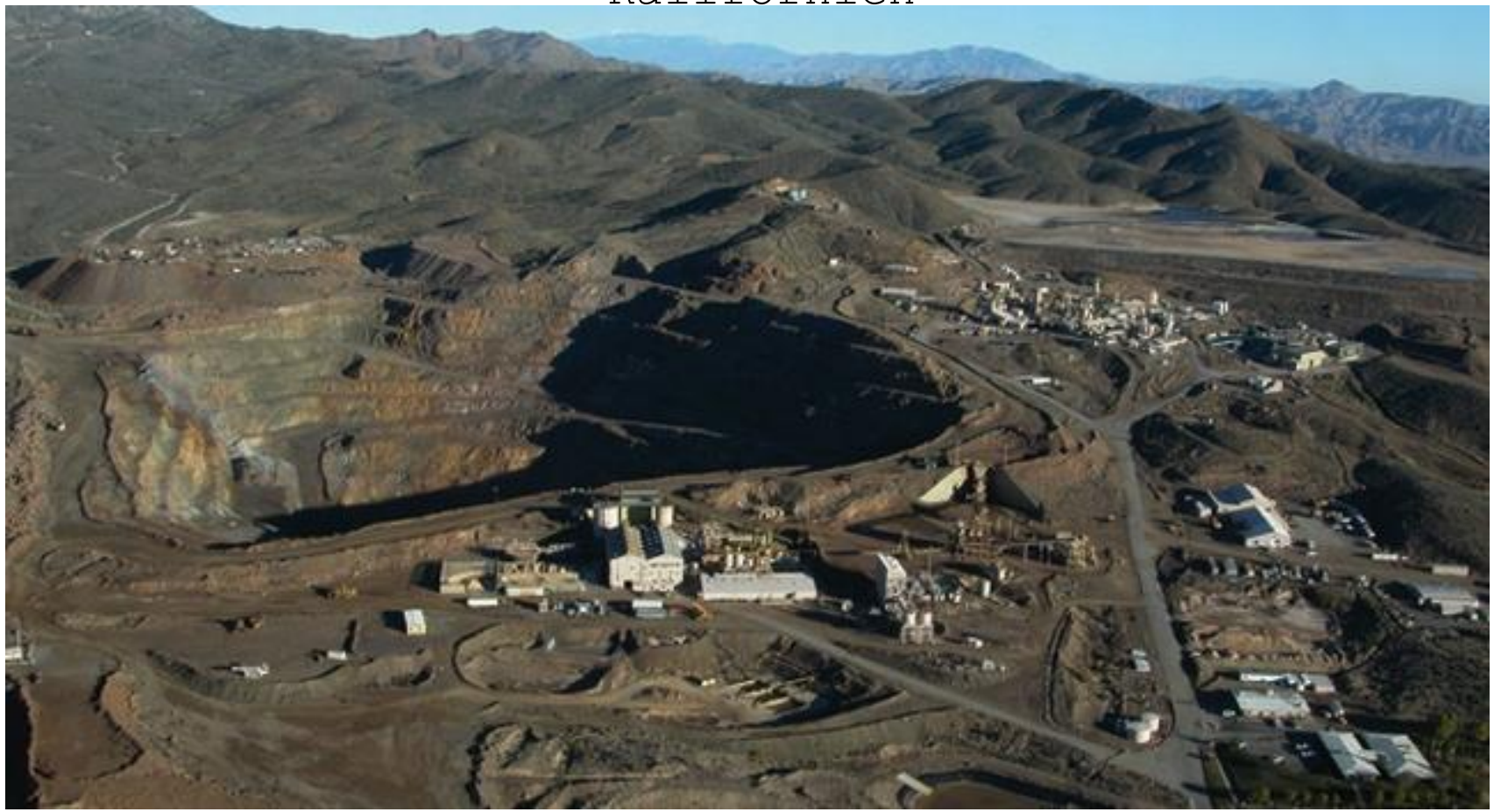
40 procent av all produktion av lätta sällsynta jordartsmetaller (LREE) kommer från denna gruva.

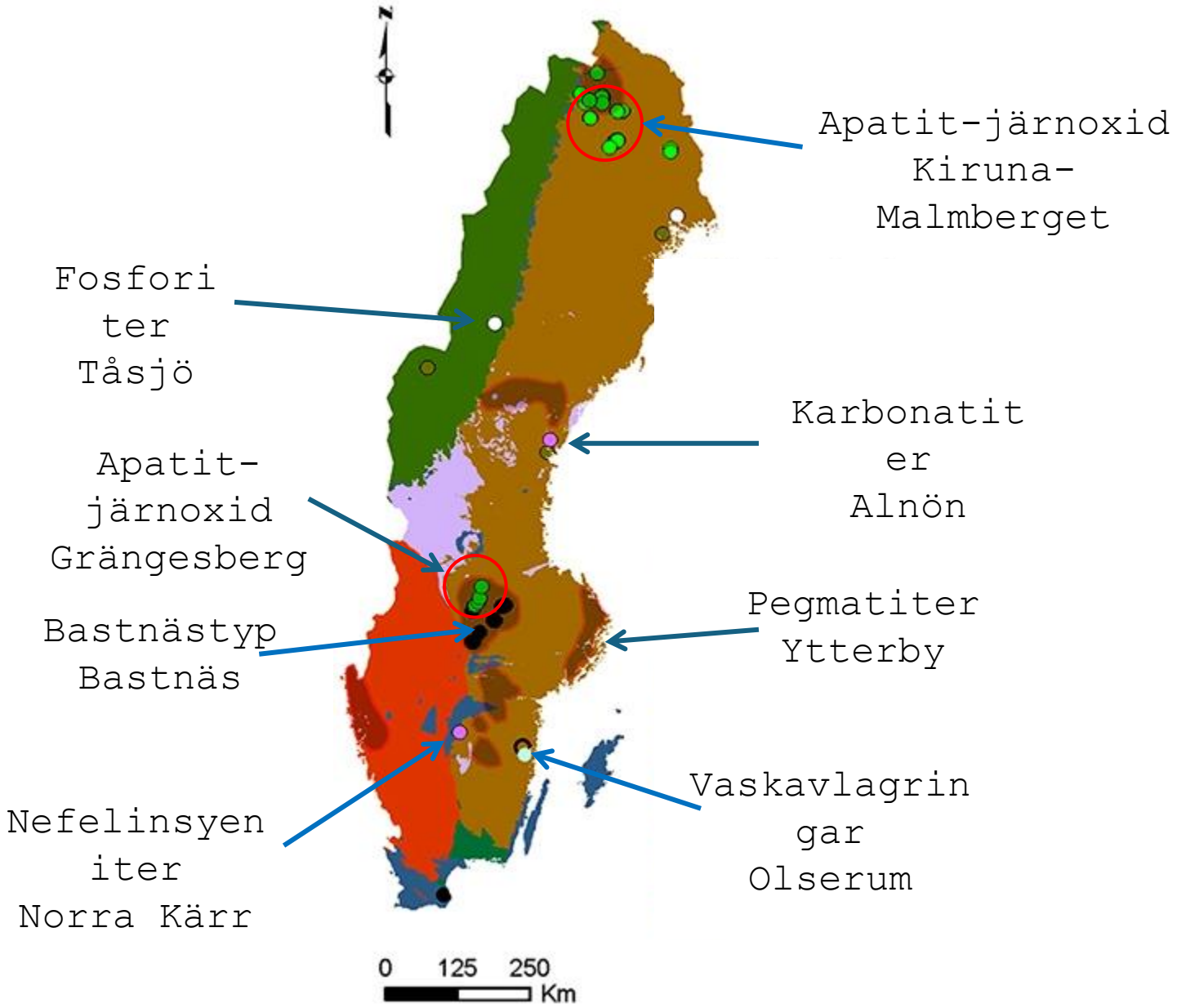
Enskilda förekomster



Enskilda förekomster

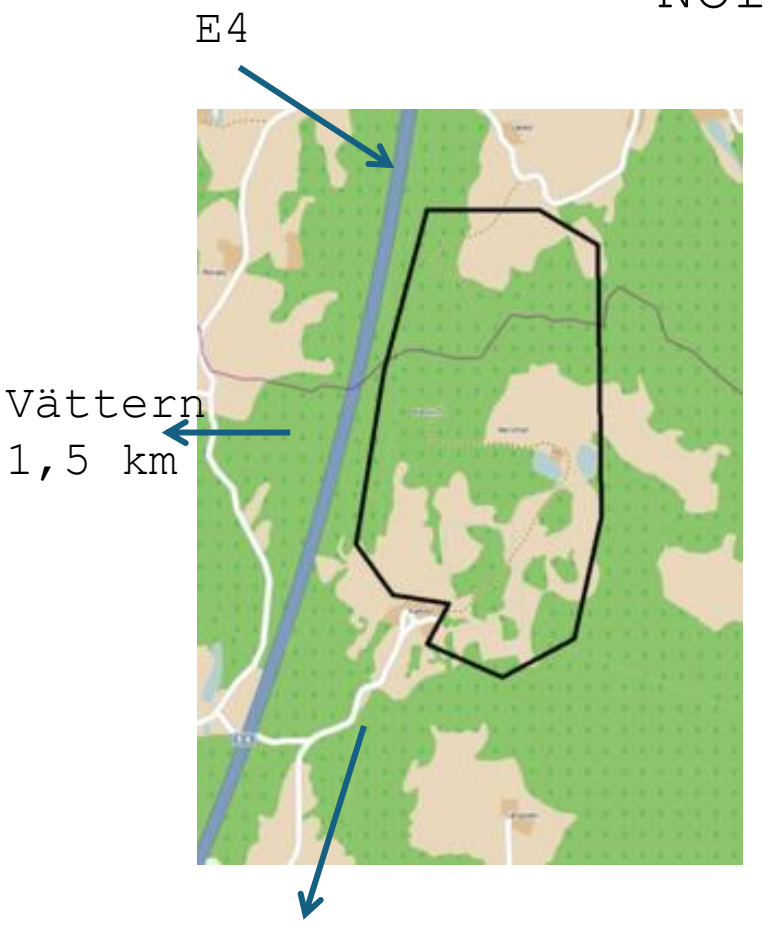
Mountain Pass REE gruva
Kalifornien




Apatit-järnoxid
Kiruna-
Malmberget
Fosfori
ter
Tåsjö
Karbonatit
er
Alnön
Apatit-
järnoxid
Grängesberg
Pegmatiter
Ytterby
Bastnästyp
Bastnäs
Vaskavlagrin
gar
Olserum
Nefelinsyen
iter
Norra Kärr
0 125 250
Km

Fyndigheter i Sverige

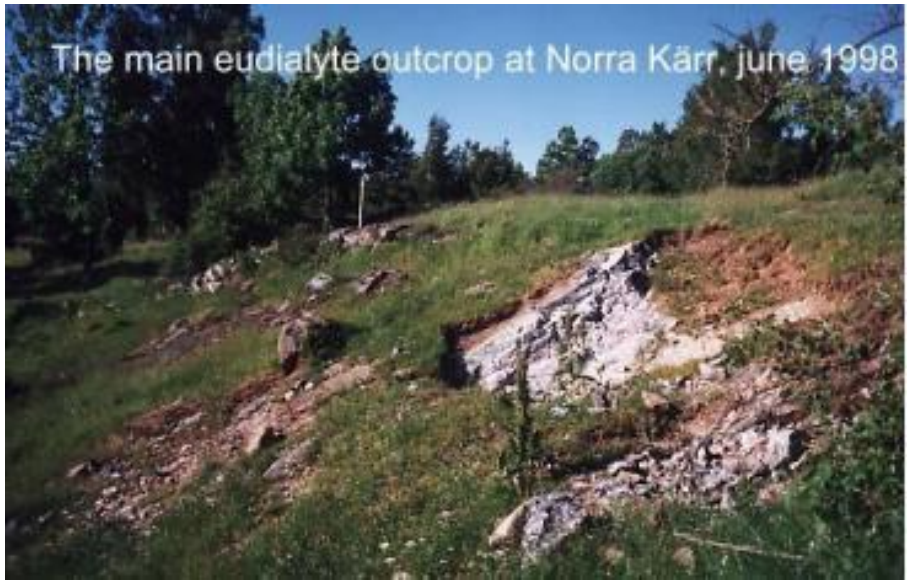
Norra Kärr

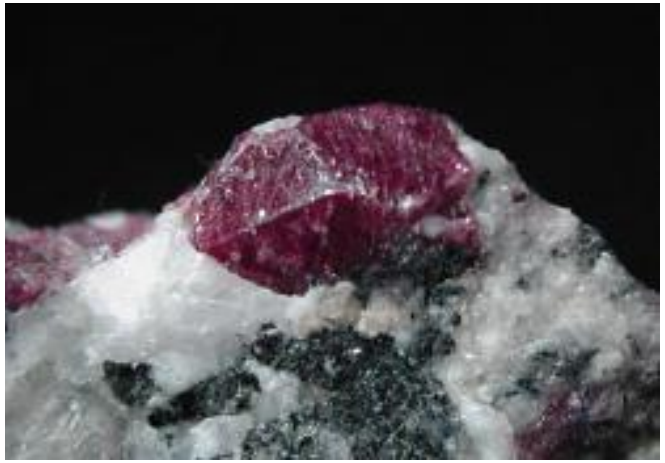


Bergarten består av olika **nefelinsyeniter** som tillhör gruppen **alkalina bergarter**

REE-mineral:
Eudialyt (till hälften tunga REE +Zr)
Katapleit (dubbla Zr-halten jmf Eudialyt)

Norra Kärr





Eudialyt

Norra Kärr

Uppskattade mineralresurser mars 2012

Milj. ton	TREO %	LREO %	HREO %	ZrO_2 %	TREO ton
69,1	0,60	0,29	0,31	1,82	**414600**

Norra Kärr

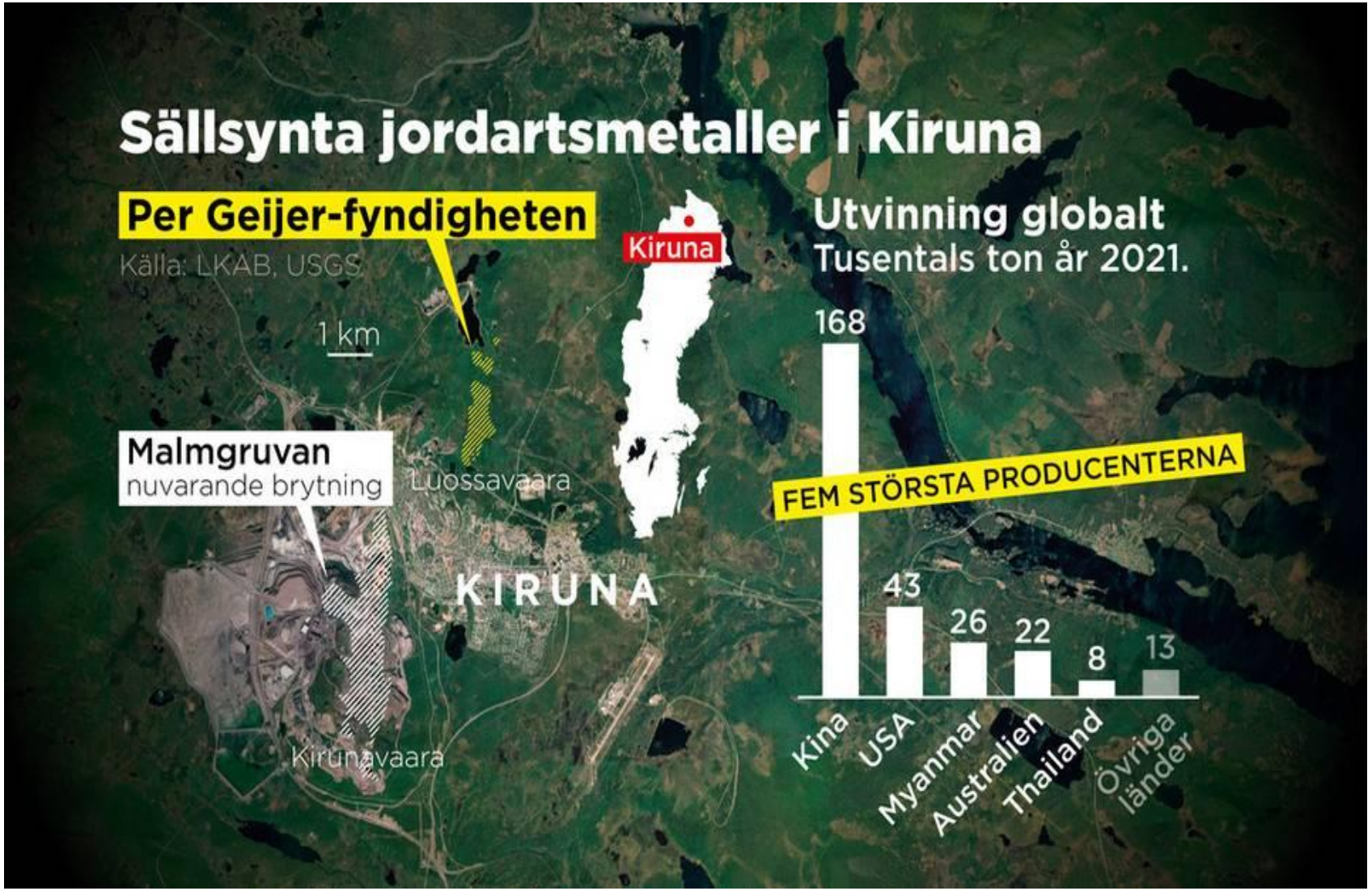
Tasman Metals nekades bearbetningstillstånd 2016 i högsta förvaltningsdomstolen efter överklagan från länsstyrelsen i Jönköping och miljöorganisationer

Argument: Faran för påverkan av Vättern och förekomst av radioaktiva ämnen

Europas näst största förekomst av sällsynta jordartsmetaller finns i Kiruna

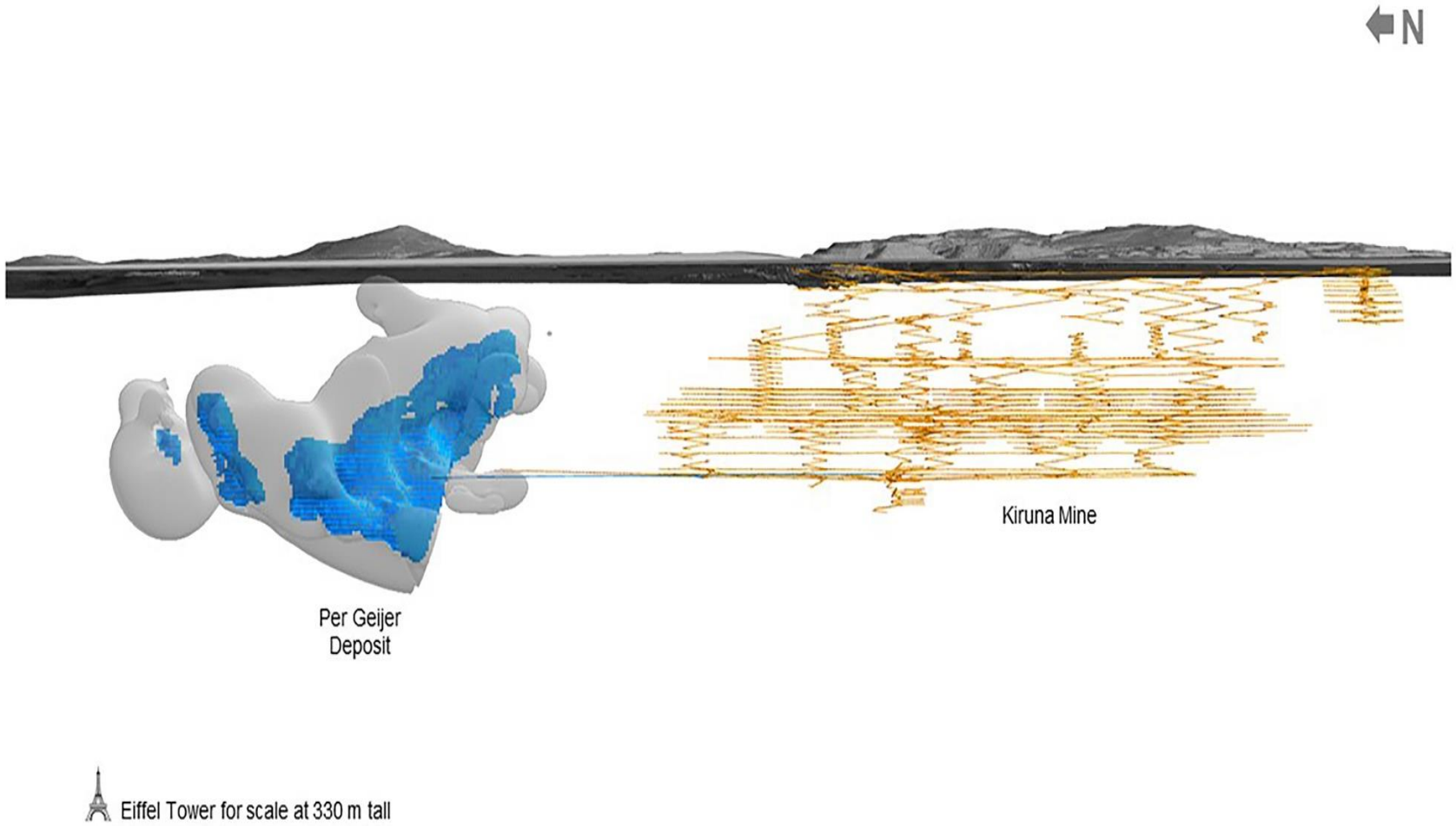
LKAB redovisar mineraltillgångar för sällsynta jordartsmetaller på mer än två miljon ton oxider – den nu näst största kända förekomsten av sitt slag i Europa efter det nyupptäckta Fensfältet i Norge

Kiruna



Ny järnmalmsfyndighet med fosfor och REE som biprodukter

Per Geijer Deposit



REE i Kiruna

LKAB´s undersökningar av Per Geijer visar på tillgångar av mer än 2,2 miljoner ton sällsynta jordartsmetaller i form av Rare Earth Oxides (REO) som används för produktion av Rare Earth Elements (REE). Inklusive Per Geijermalmen och anrikningssanden i Gällivare, Kiruna och Svappavaara

De sällsynta jordartsmetallerna i Per Geijer förekommer tillsammans med fosfor i vad som huvudsakligen är en järnmalmsfyndighet och kan därför produceras som biprodukter. Det skapar också helt andra möjligheter till en konkurrenskraftig brytning.

REE-halten i Per Geijer-malmen är 0,18% . Apatithalt 2,73%, mer än i övriga järnmalmer hos LKAB. REE-halten i apatiten ca 6,6 %.

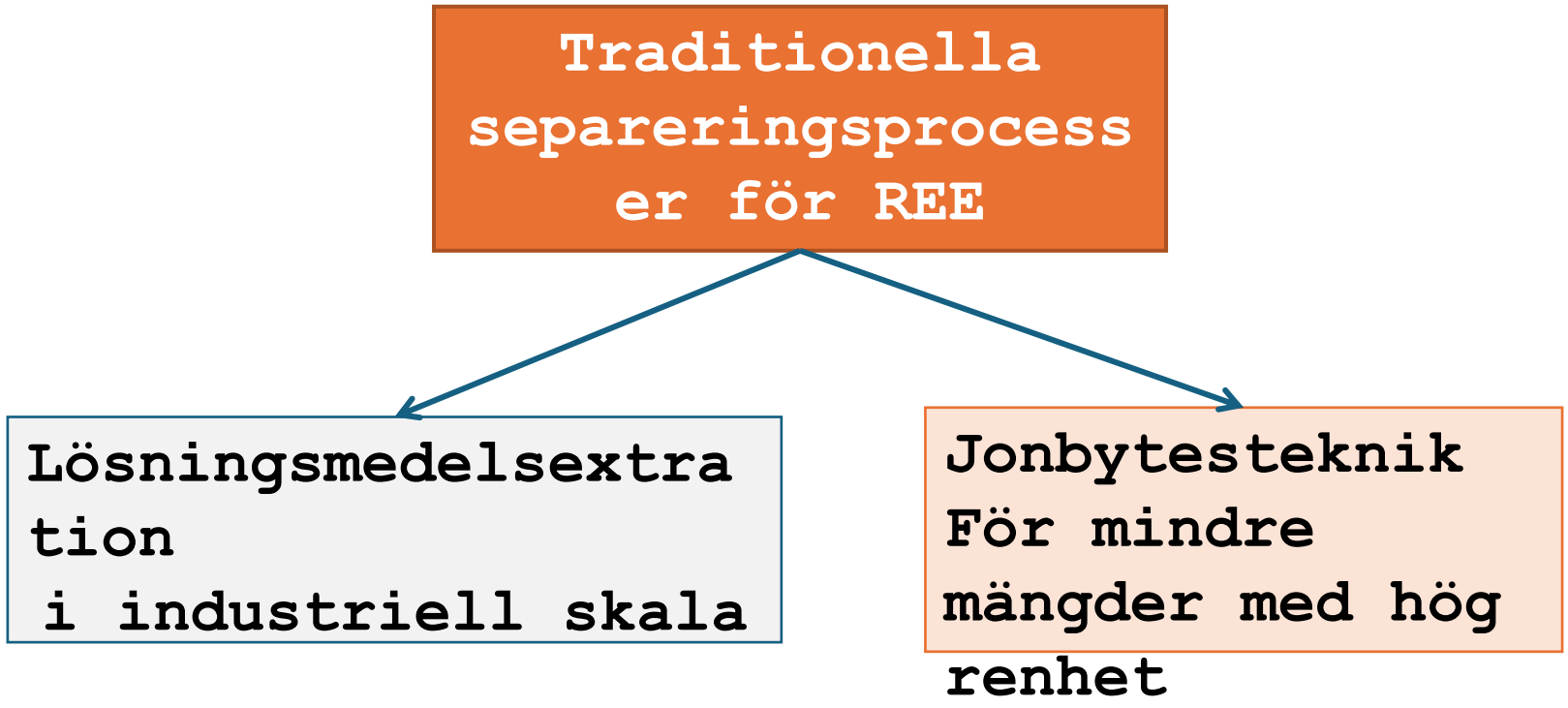
LKAB Cirkulär ekonomi

- Apatiten som hittills deponerats som avfall anrikas genom flotation och skickas till den kommande anläggningen i Luleå för vidare förädling

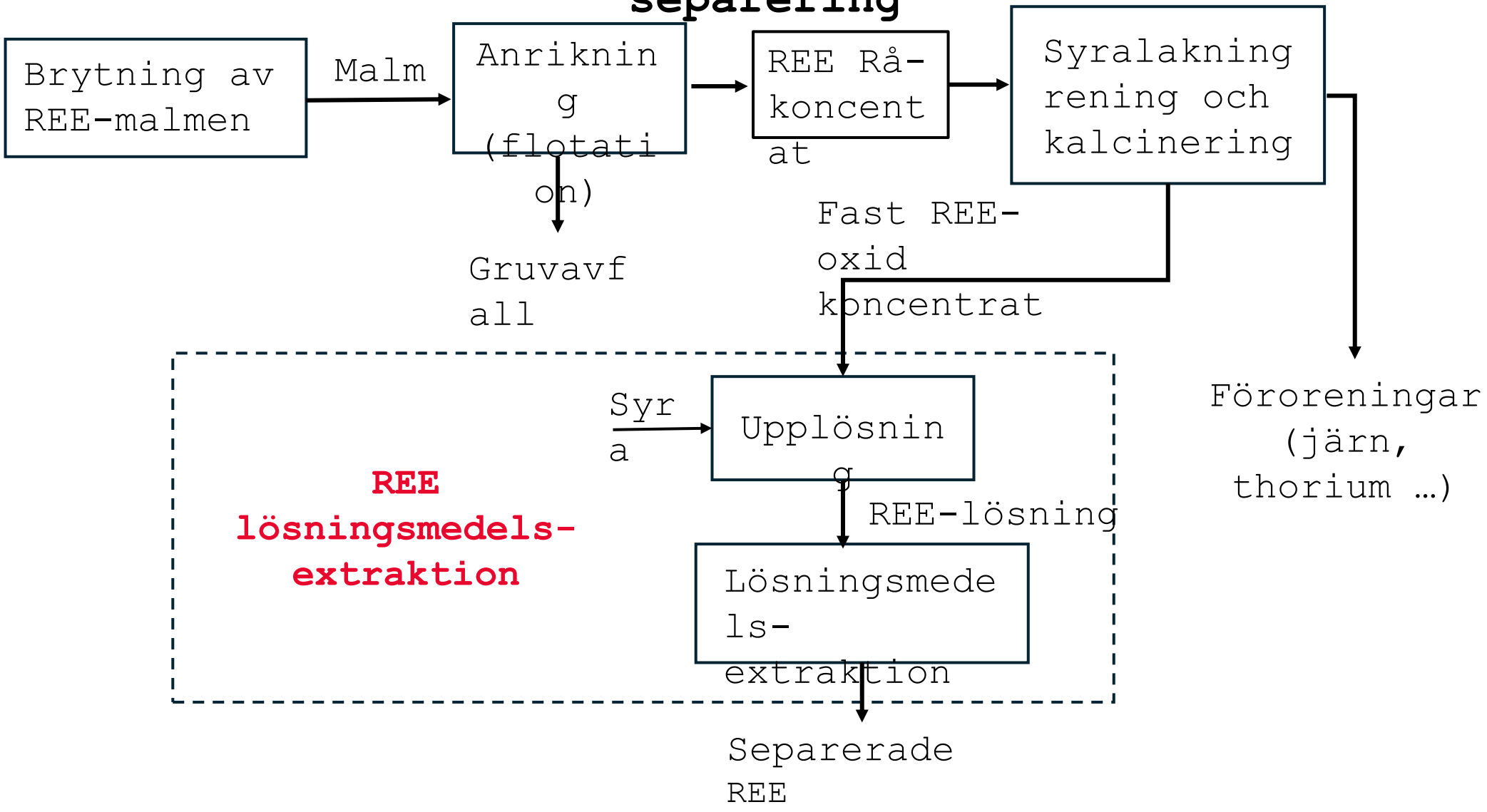
- I Luleå framställs ett råkoncentrat av REO (sällsynta jordartsoxider), som skickas till ReeTec i Norge för separation till individuella REE för magnettillverkning

- Ur apatiten utvinns Fosfor som gödningsmedel och Kalcium som gips till byggindustrin

Separationsmetoder



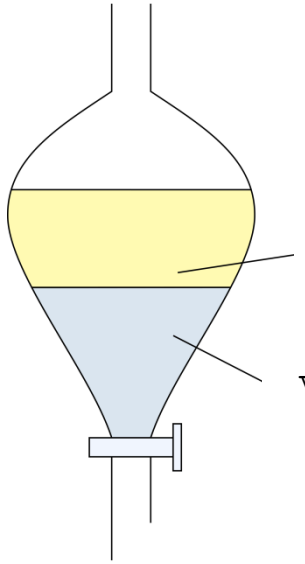
Processbeskrivning för REE-separering



Lösningsmedelsextraktion (nuvarande metod)

Solvent extraction (SX)

Fördelning av metalljoner mellan en organisk fas och en vattenfas



Fördelningskoefficient

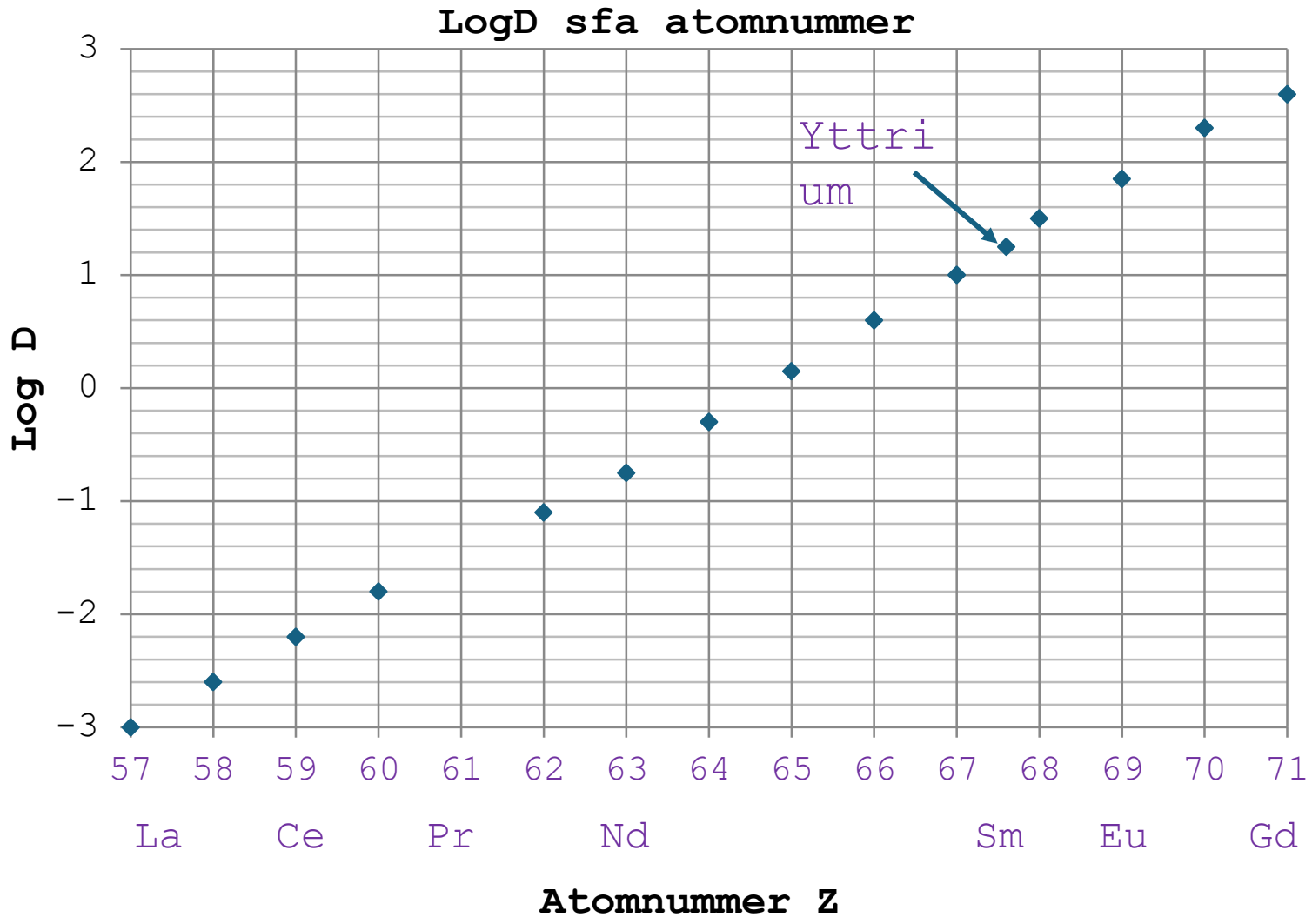
$$D_M = \frac{M_{org}}{M_{aq}}$$

Separationsfaktor

$$\beta_{M_1/M_2} = \frac{D_{M_1}}{D_{M_2}}$$

Organisk fas: t.ex. fotogen
Extraktionsmedel löst i organisk fas (**Ligand**): Ett ämne som binder metalljonerna till sig (**karboxylsyra eller organisk fosforsyra** som inte är

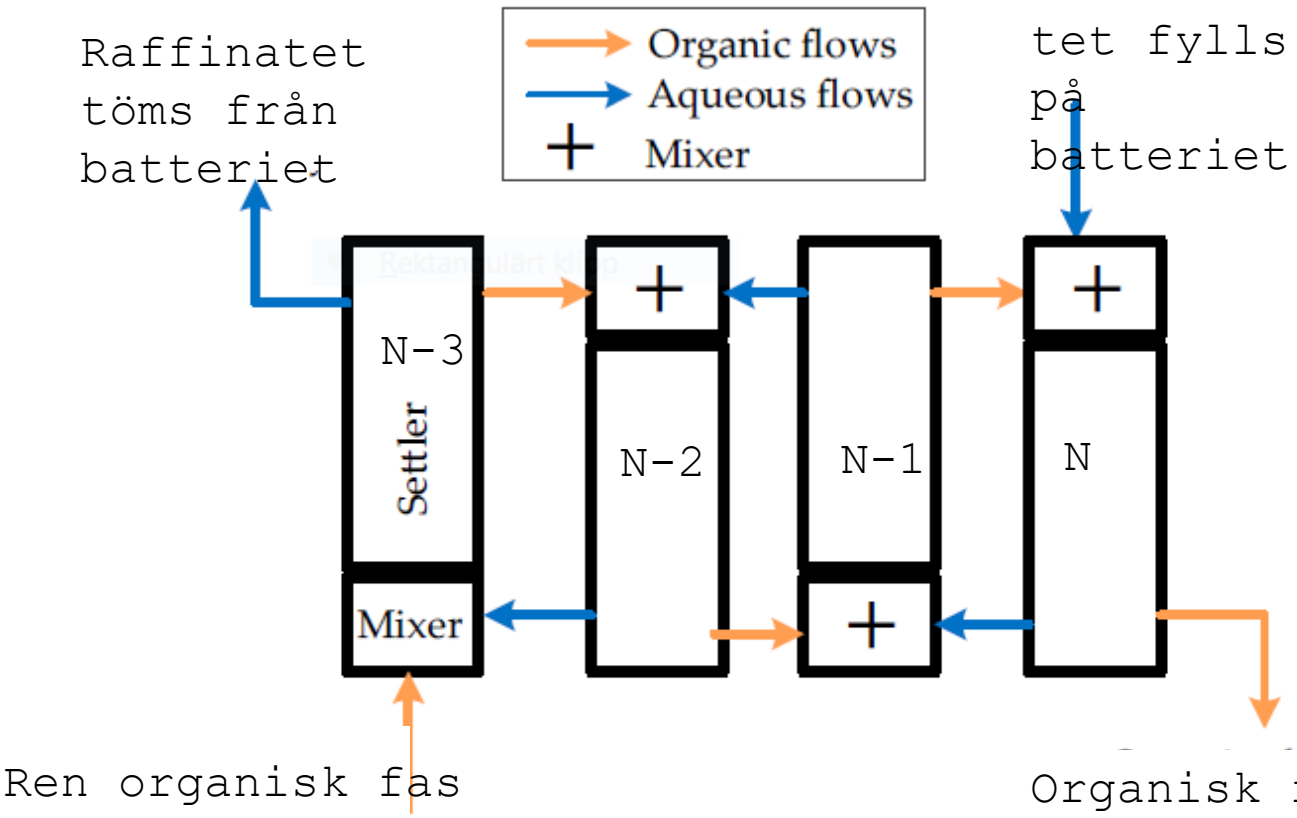
Separationsfaktor



Processbeskrivning av Lösningsmedelsextraktion

Lösning av råkoncentrat fylls på batteriet

Raffinatet töms från batteriet

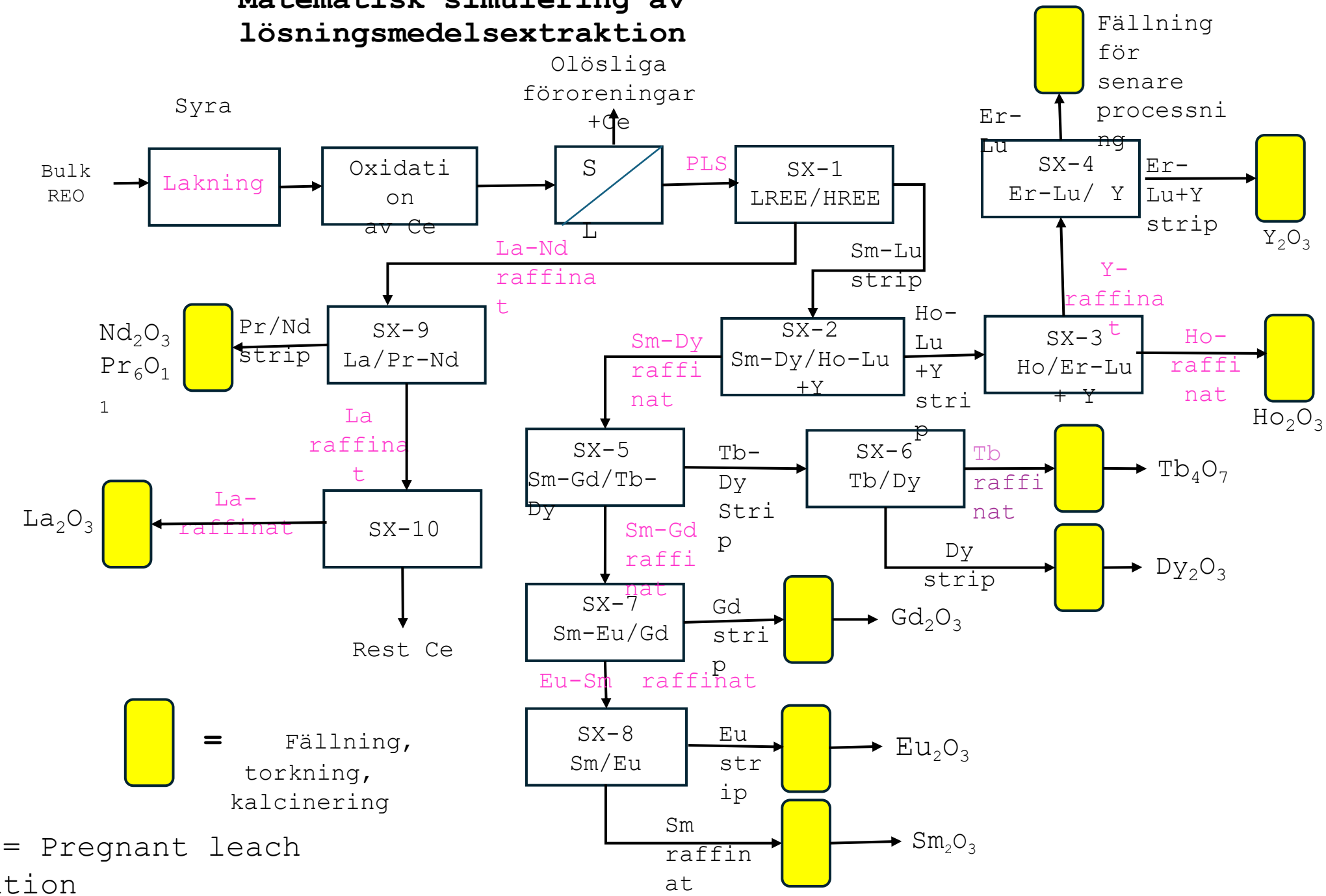


Ren organisk fas laddas på batteriet eller kommer från en scrubber eller stripper

Organisk fas töms ur batteriet och laddas på en scrubber eller stripperbatteri

Batteri av blandare och sättningstankar

Matematisk simulering av lösningsmedelsextraktion



PLS = Pregnant leach solution

Matematisk simulering av lösningsmedelsextraktion

Design och driftförhållanden för en 9-element extraktionsanläggning

Krets		Antal mixer-settlers			
Separation		Extraktion	Skrubber	Stripper	Totalt
SX-1	LREE/HREE	14	10	17	41
SX-2	Sm-Dy/Ho-Lu-Y	20	20	17	57
SX-3	Ho/Er-Lu-Y	15	15	17	47
SX-4	Er-Lu/Y	30	30	17	77
SX-5	Sm-Gd/Tb-Dy	10	10	20	40
SX-6	Tb/Dy	16	8	20	44
SX-7	Sm-Eu/Gd	30	30	10	70
SX-8	Sm/Eu	8	6	4	18
SX-9	La-Ce/Pr-Nd	30	40	4	74
SX-10	La/Ce	24	40	4	78
Summa					**546**

Handelspolitik

I separationssteget avskiljs REE till individuella RE-oxider.
Kina dominerar hela förädlingskedjan av REE , särskilt separationsprocessen
Flera skäl förklarar varför det är så svårt att bryta Kinas dominans

- Separation av REE är en komplex process, skild från konventionella mineralprocesser.

Handelspolitik

I separationssteget avskiljs REE till individuella RE-oxider.
Kina dominerar hela förädlingskedjan av REE , särskilt separationsprocessen
Flera skäl förklarar varför det är så svårt att bryta Kinas dominans

- Separation av REE är en komplex process, skild från konventionell mineralprocessning

- Kina har under 40 år byggt upp en enorm erfarenhet av lösningsmedelsextraktion och sysselsätter omkring 100 000 ingenjörer och tekniker med optimering av processen

Handelspolitik

I separationssteget avskiljs REE till individuella RE-oxider.
Kina dominerar hela förädlingskedjan av REE , särskilt separationsprocessen
Flera skäl förklarar varför det är så svårt att bryta Kinas dominans

- Separation av REE är en komplex process, skild från konventionell mineralprocessning
- Kina har under 40 år byggt upp en enorm erfarenhet av lösningsmedelsextraktion och sysselsätter omkring 100 000 ingenjörer och tekniker med optimering av processen
- Begränsad kunskap om REE-separation utanför Kina. Detaljer i dessa kinesiska processer är sällan allmänt tillgängliga

Handelspolitik

I separationssteget avskiljs REE till individuella RE-oxider.
Kina dominerar hela förädlingskedjan av REE , särskilt separationsprocessen
Flera skäl förklarar varför det är så svårt att bryta Kinas dominans

- Separation av REE är en komplex process, skild från konventionell mineralprocessning
- Kina har under 40 år byggt upp en enorm erfarenhet av lösningsmedelsextraktion och sysselsätter omkring 100 000 ingenjörer och tekniker med optimering av processen
- Begränsad kunskap om REE-separation utanför Kina. Detaljer i dessa kinesiska processer är sällan allmänt tillgängliga

- Det finns ingen detaljerad information om kapitalkostnader och

Lösningsmedelsextraktion

I separationssteget avskiljs REE till individuella RE-oxider.
Kina dominerar hela förädlingskedjan av REE , särskilt separationsprocessen
Flera skäl förklarar varför det är så svårt att bryta Kinas dominans

- Separation av REE är en komplex process, skild från konventionell mineralprocessning
- Kina har under 40 år byggt upp en enorm erfarenhet av lösningsmedelsextraktion och sysselsätter omkring 100 000 ingenjörer och tekniker med optimering av processen
- Begränsad kunskap om REE-separation utanför Kina. Detaljer i dessa kinesiska processer är sällan allmänt tillgängliga

Kan Västvärlden komma ikapp Kina ?

Nej !

Kan Västvärlden komma ikapp Kina ?

Nej !

om man förlitar sig på existerande teknik

Kan Västvärlden komma ikapp Kina ?

Nej !

om man förlitar sig på existerande teknik

Ja

Om man kan ta fram en teknik som är överlägsen LS i produktivitet, renhet och utbyte

Handelspolitik

Hur ska övriga världen motverka Kinas dominans?

- **Problemet är inte mängden brytvärda fyndigheter utan de kommande stegen i förädlingskedjan. Fyndigheter i övriga världen matchar numera Kinas storlek**
- **Öppna gruvor i brytvärda förekomster**
- **Skynda på tillståndsprocesser**
- **Framför allt öka raffineringskapacitet, f.n. Mounting Pass USA, Lynas (Australien, USA), Estland, ReeTec i Norge**
- **Nya separeringsanläggningar med smartare och kostnadseffektivare metoder på gång i USA, Australien, Skandinavien(LKAB)**
- **Kinas måste börja betala priset för sin miljöförstöring. Man har börjat jobba efter ISO**

Alernativa separeringsmetoder för REE

Fraktionerad kristallisa

Kromatografiska metoder

Elektrokemiska processer

Selektiv separation av REE

Lösningsmedels-extraktion med diglykolamid

Membran-sepration

Nya separeringsmetoder för REE



Separation av REE

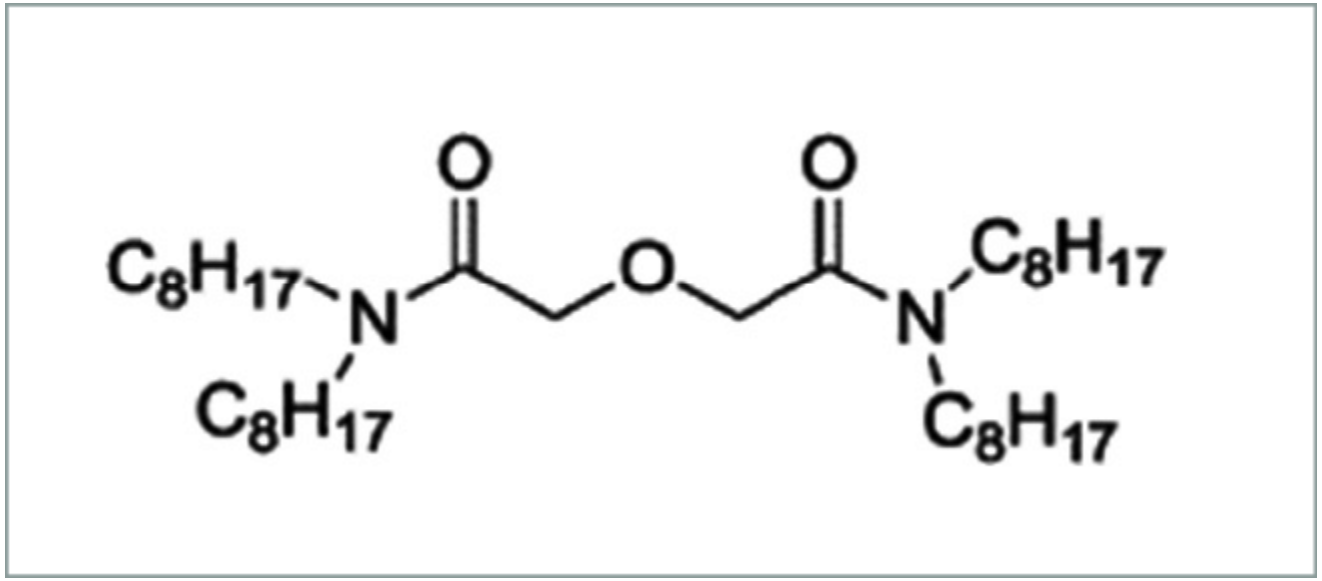
Framtida metoder

- Diglykolamider som komplexbildare vid lösningsmedelsextraktion
- LAD-kromatografi
- ReeTecs metod ?

”Vi ønsker icke gå i detaljer om vår separasjonsprocess”

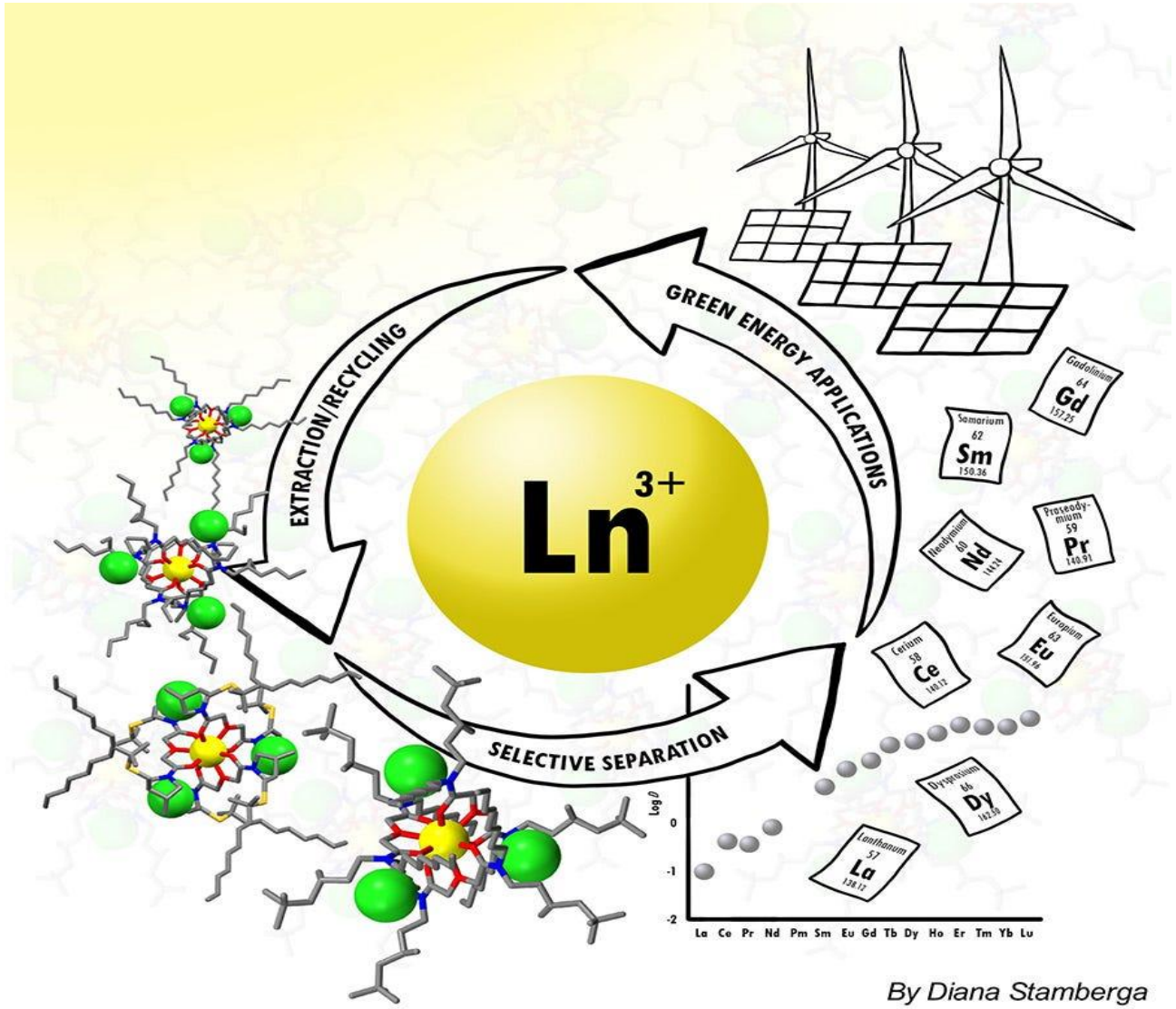
Extraktion med diglykolamider

diglykolamider



N,N-**t**etra**o**ktyl**d**i**g**lykol**a**mid
(TODGA)

Lösningsmedelsextraktion med diglykolamider

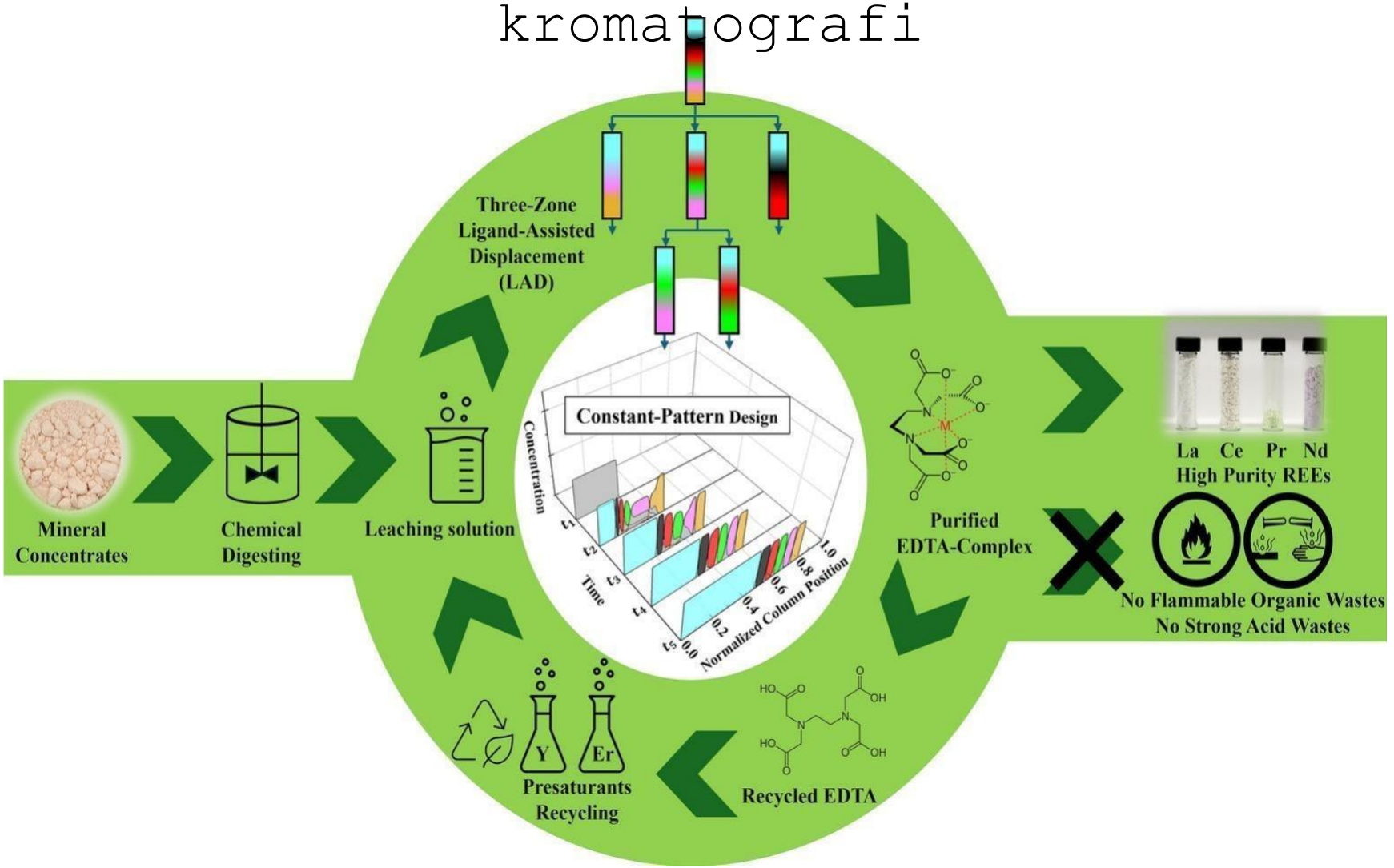


Lösningsmedelsextraktion med diglykolamid

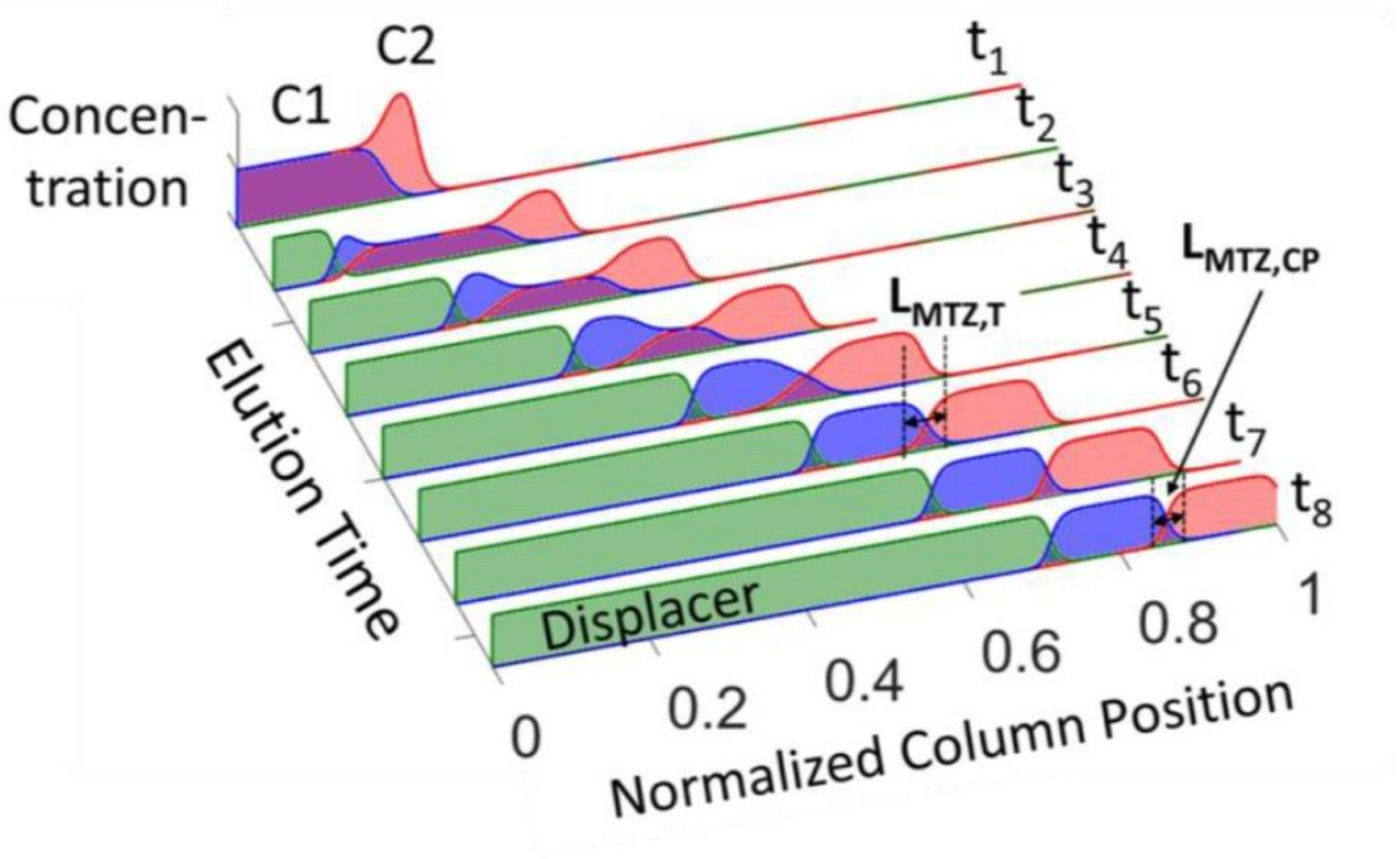
Fördelar jämfört med SX (solvent extraktion)

- **Färre extraktionstankar, kan minskas till hälften**
- **Mycket mindre miljöpåverkan**
- **Inga giftiga extraktionsmedel**
- **En pilotanläggning under byggnad hos MP-materials i Mountain Pass i Kalifornien.**

Ligand Assisterad Displacement (LAD) kromatografi

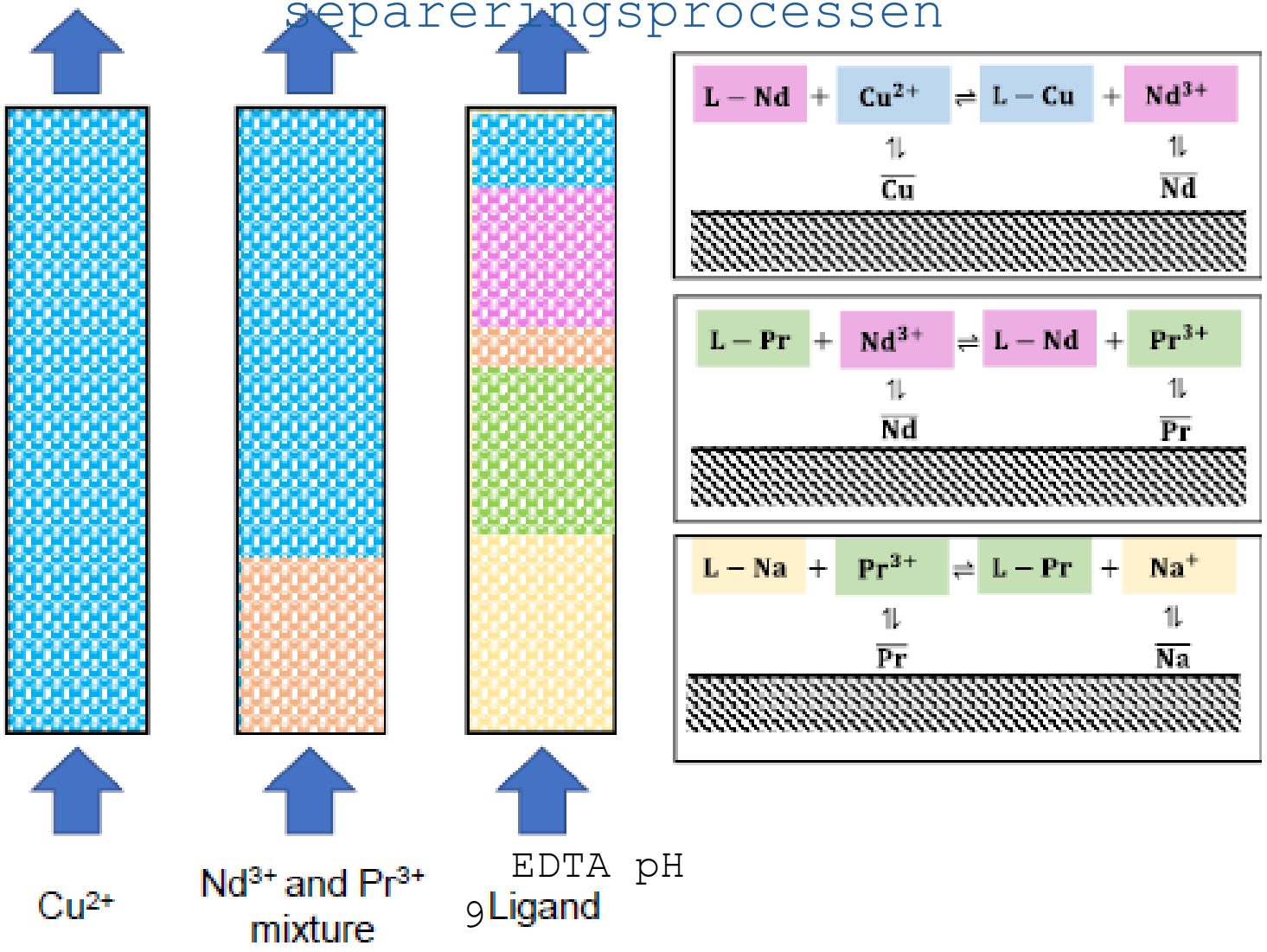


Ligandassisterad Displacement Kromatografi

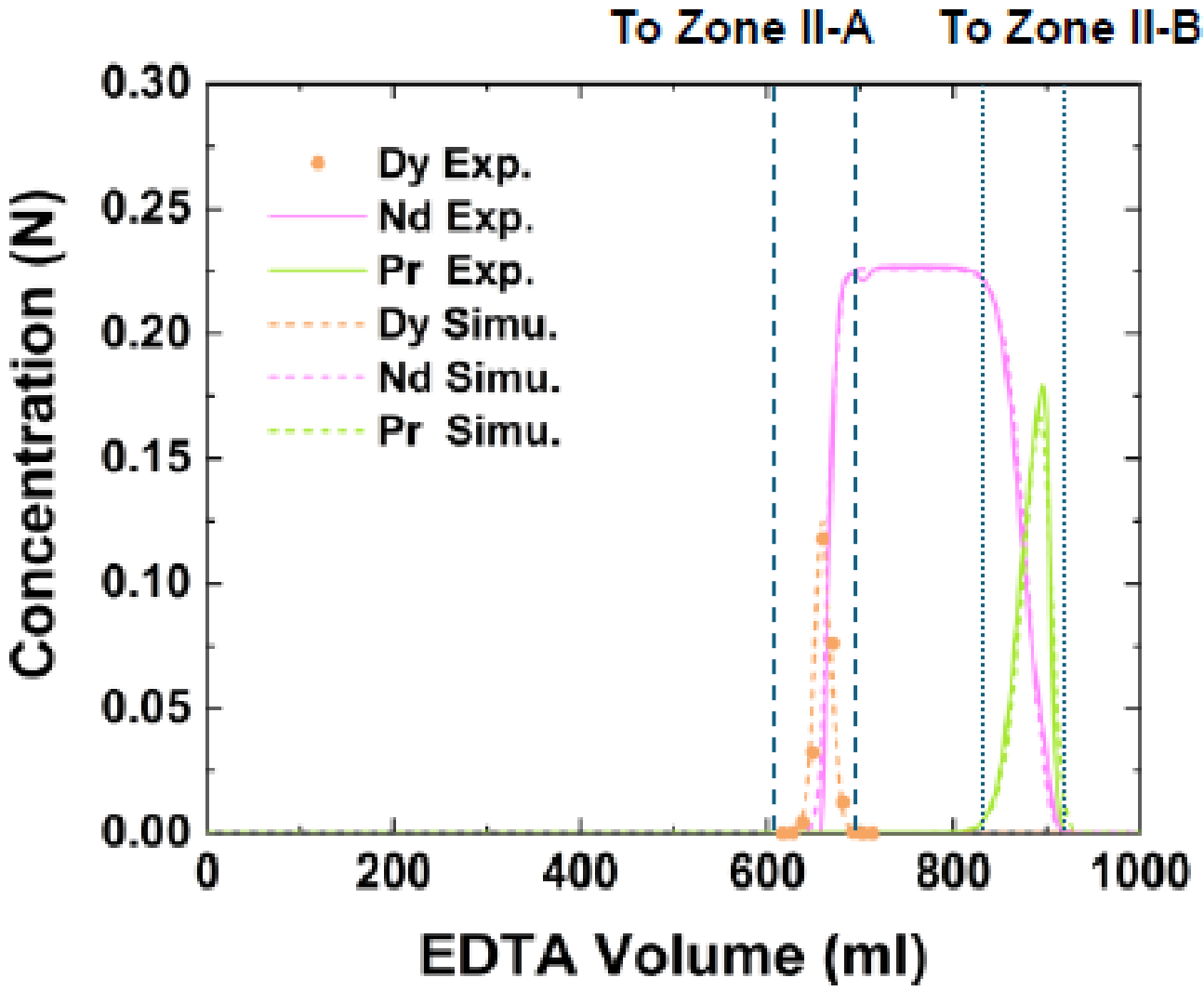


Ligandassisterad Displacement

Schematisk illustration av separeringsprocessen



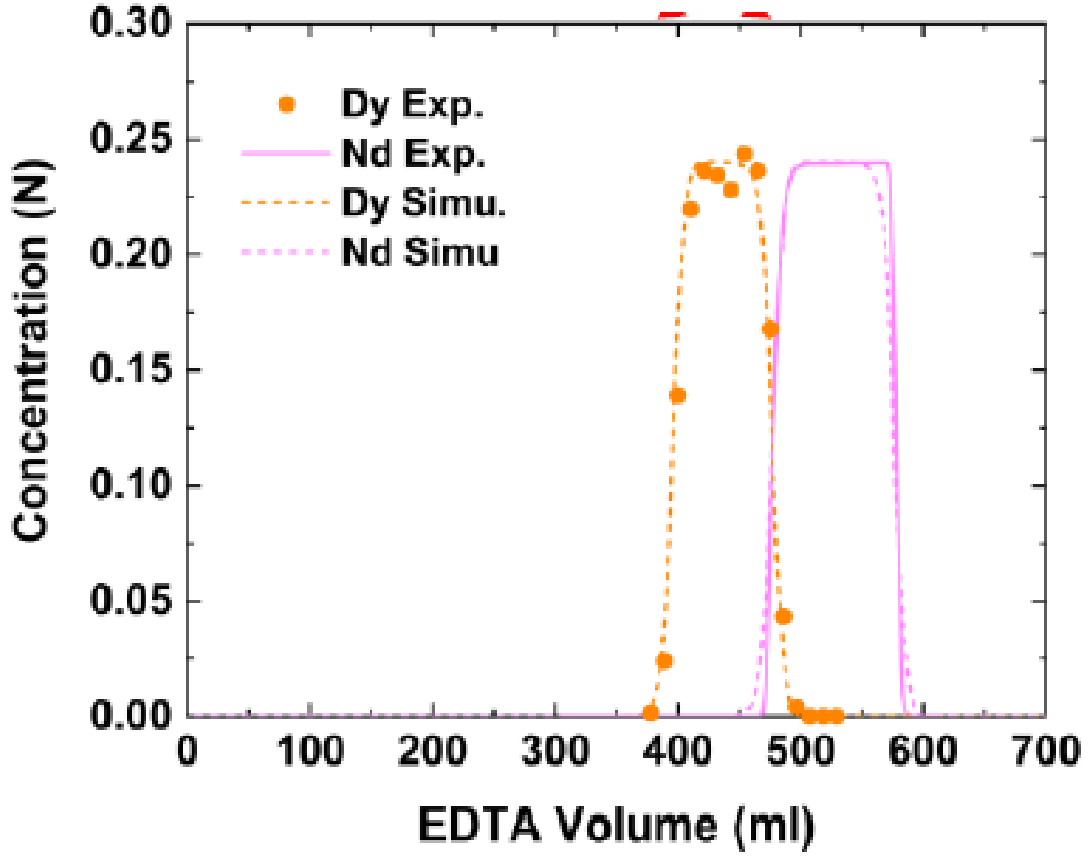
LAD-kromatografi



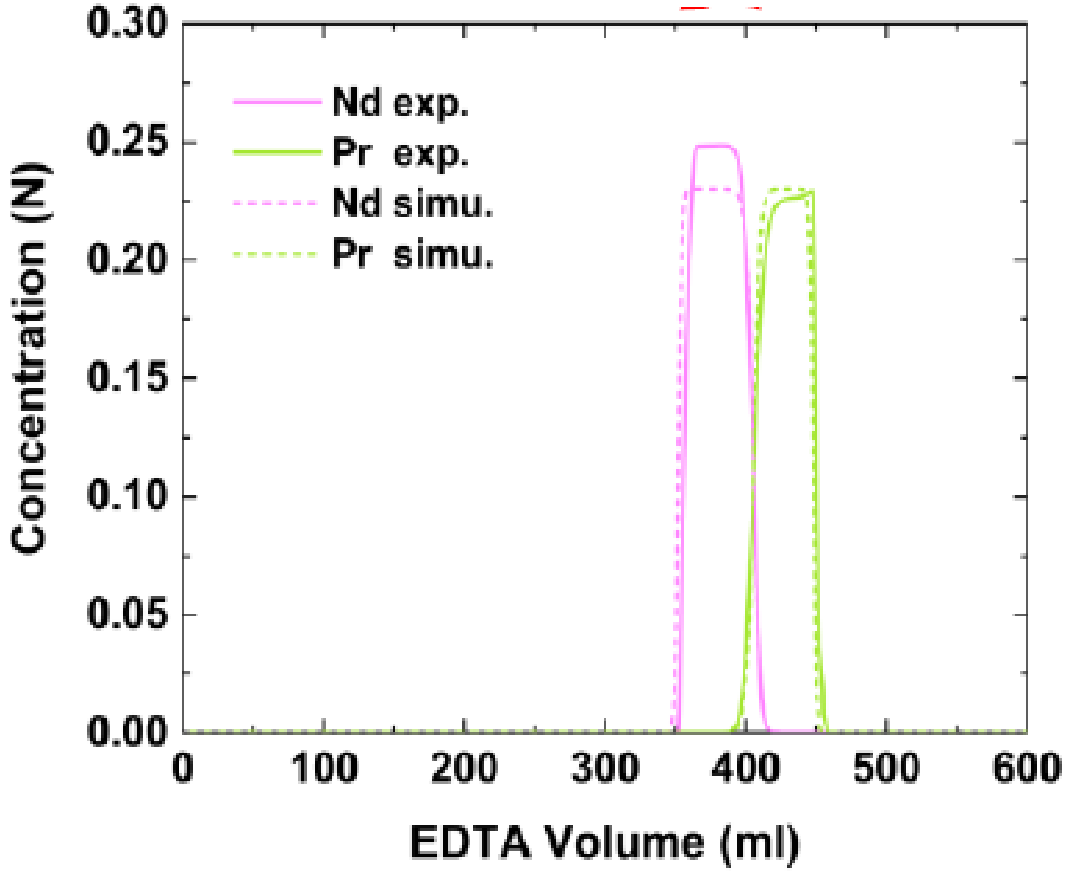
LAD kromatografi

Blandningszonerna II-A och II-B omkromatograferade

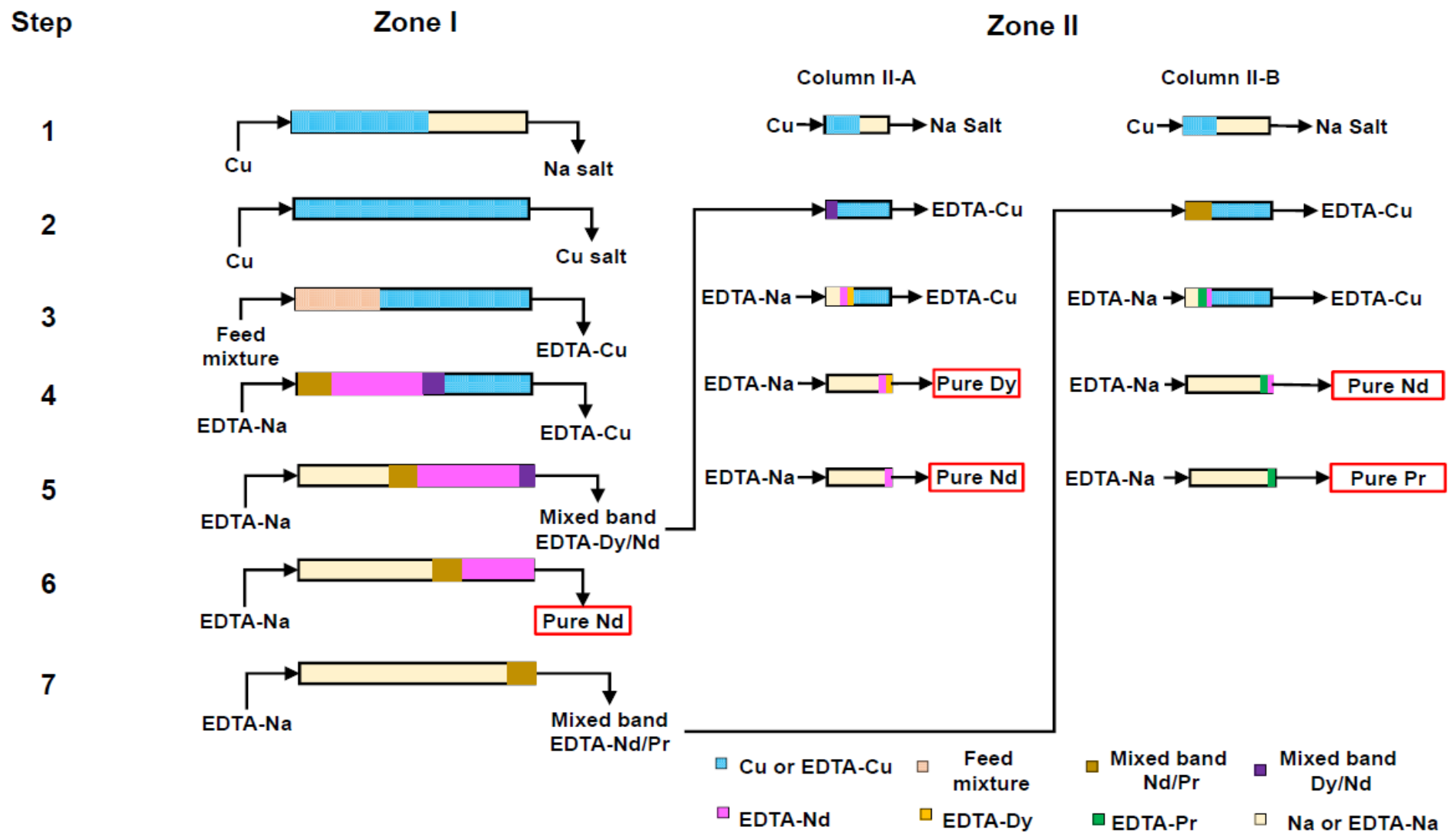
Zon II-A



Zon II-B



LAD-kromatografi



2-zon LAD kromatografi

Element	Renhet %	Utbyte %	Produktivitet Kg/m^3/dag
Dysprosium (Dy)	99,4	>99	6,3
Neodym (Nd)	99,5	>99	92,2
Praseodym (Pr)	99,6	>99	12,0
Totalt		>99	111,5

LAD kromatografi

Jämförelse mellan LAD-kromatografi och lösningsmedelsextraktion

	Lösningsmedelsextraktion	2-zon LAD	Fördelar LAD
Typiskt utbyte %	80-95	>99	Inga REE-förluster
Skalbarhet	Svårt att anpassa till olika råkoncentrat och storlek	Lätt att anpassa till olika råkoncentrat och storlek	Större mångsidighet
Produktivitet (normaliserad)	1	100	Mycket effektivare
Processvolym (normaliserad)	100	1	Mycket mindre
Extraktionsmedel	Giftiga fosforорganiska föreningar	EDTA	Säkrare
Lösningsmedel	Brandfarliga organiska lösningsmedel, vatten	Vatten	Säkrare, renare
Övriga kemikalier	Hög syrakonc. (6M), ammoniak	Utspädd syra, utspädd bas, Cu_2-	Miljövänlig

Handelspolitik

Kan västvärlden med LAD-kromatografi konkurrera med Kina?

Nja

Kina kommer också att ta till sig den här tekniken

Västvärlden har visserligen patenterat processen och sålt licenser, men Kina kommer antagligen att strunta i patenthindren (Kina tillåter inte insyn)

Västvärlden och Kina kommer att

REE Ukraina

- Ukraina har avsevärda reserver eller förekomster av litium, grafit, mangan, titan, gallium, och nickel.

  men inga brytvärda förekomster av REE

- **Trump: Jag ska ha avtalet om REE annars blir det synd om Ukraina.**

REE Ukraina

- Ukraina har avsevärda reserver eller förekomster av litium, grafit, mangan, titan, gallium, och nickel.

men inga brytvärda förekomster av REE

- **Trump: Jag ska ha avtalet om REE annars blir det synd om Ukraina.**
- **Trump verkar totalt missledd beträffande värdet (50 miljarder USD) av REE i Ukraina.**
- **Avtalet om REE är inte värt ett dugg nu och lång tid framöver och det vet Zelensky**

REE Ukraina

- Ukraina har avsevärda reserver eller förekomster av litium, grafit, mangan, titan, gallium, och nickel.

men inga brytvärda förekomster av REE

- **Trump: Jag ska ha avtalet om REE annars blir det synd om Ukraina.**
- **Trump verkar totalt missledd beträffande värdet (50 miljarder USD) av REE i Ukraina.**
- **Avtalet om REE är inte värt ett dugg nu och lång tid framöver och det vet Zelensky**
- Ledande geologer begriper inte vad Trump menar.
- Man tror att det finns en annan agenda under

REE Grönland

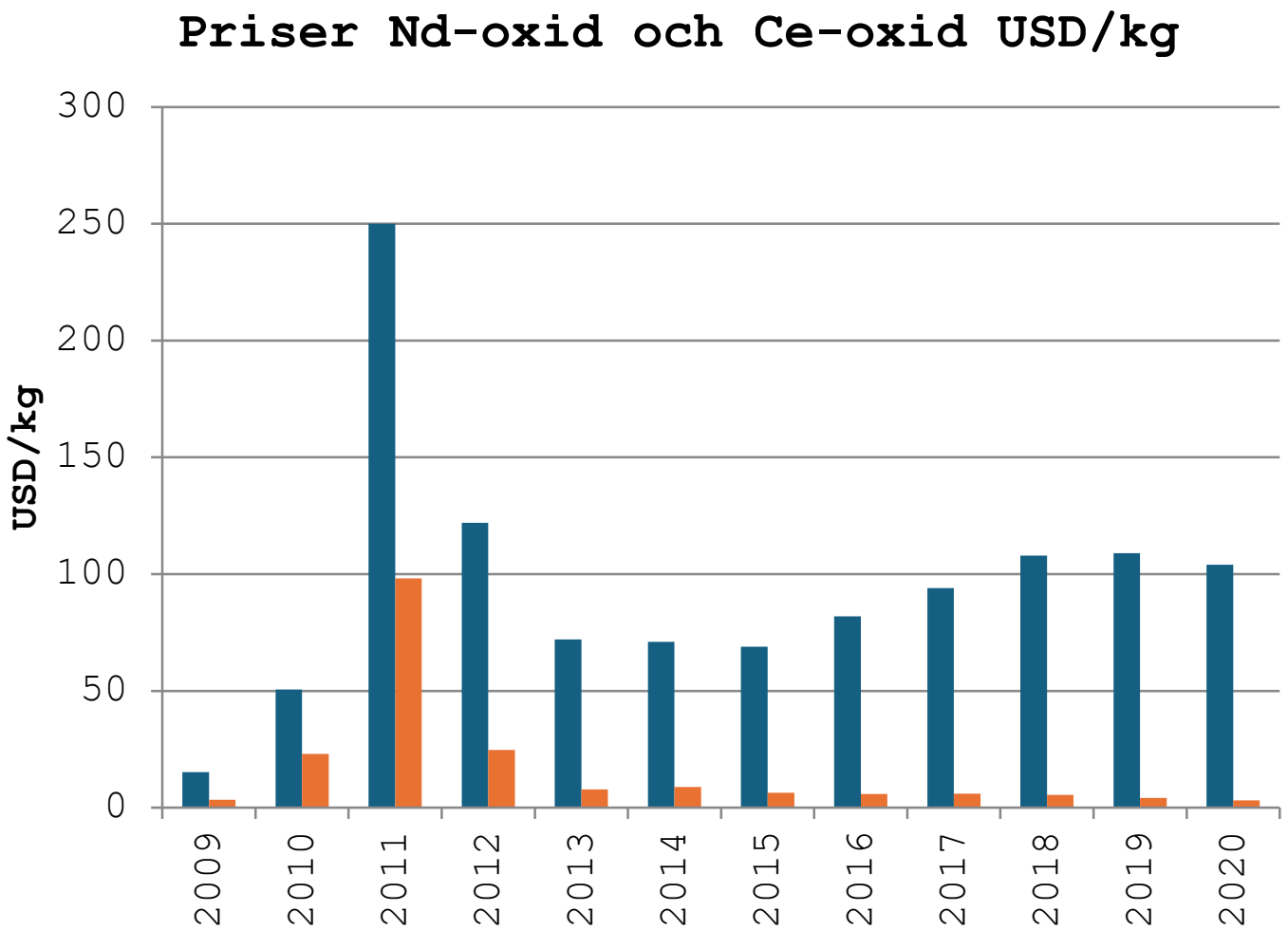
Trumps intresse för Grönland motiveras av bl.a. med de stora tillgångarna på REE

Att öppna gruvor på Grönland är bland det svåraste man kan ta sig för. All infrastruktur måste byggas upp från början.

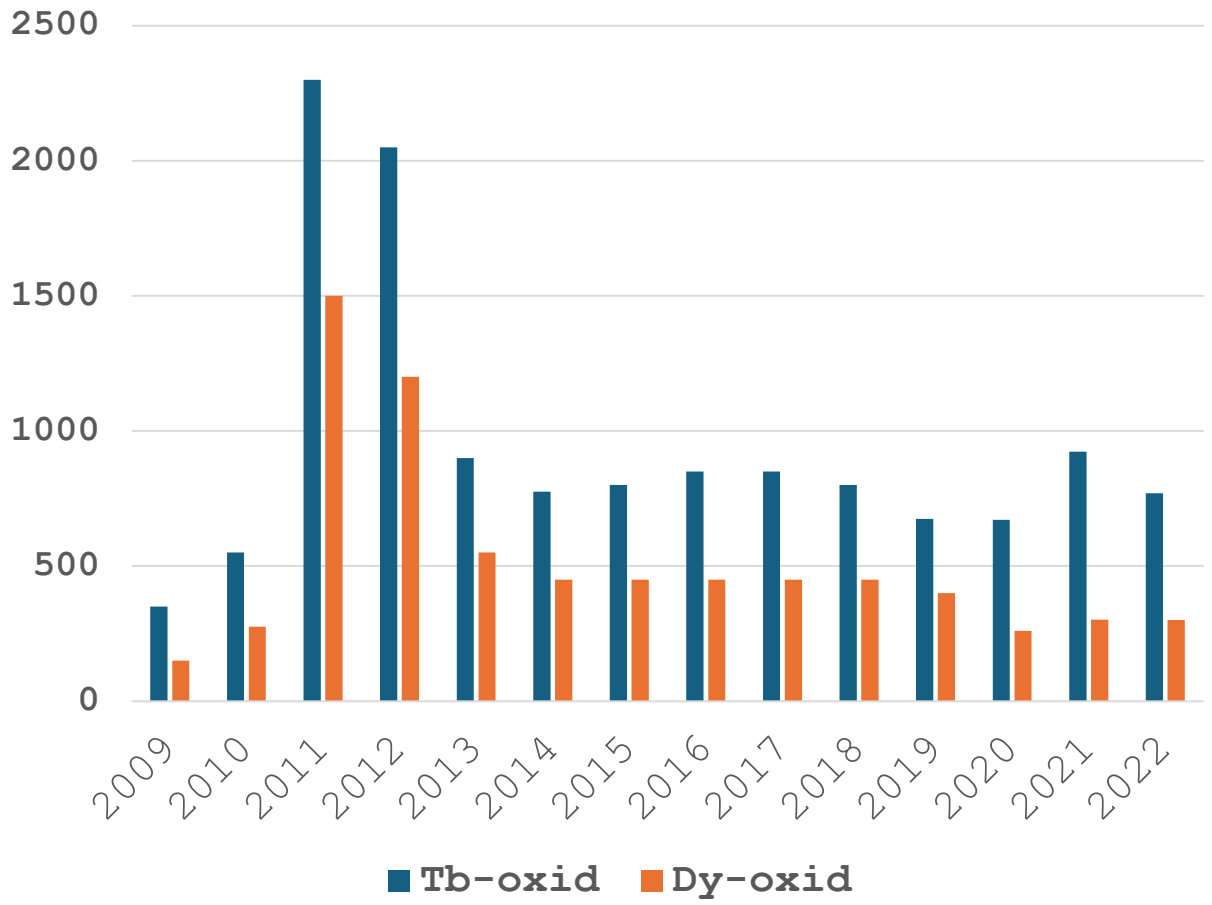
Att öppna en ny gruva kräver t.ex.bygge av en djuphamn bara för att frakta dit materialen. Sedan krävs det bostäder, el mm.

Det tar minst 10 år innan en gruva kan börja producera.

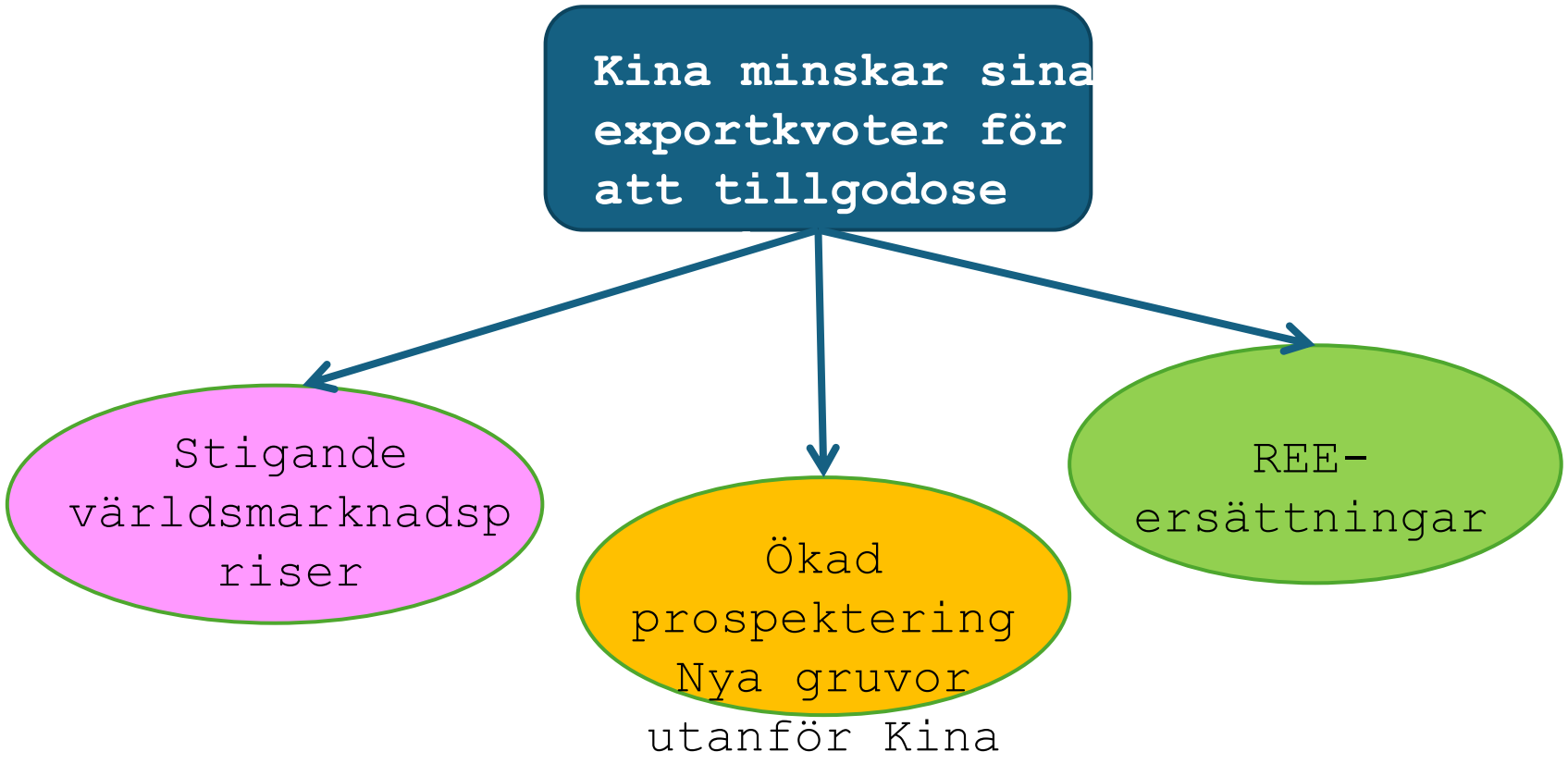
Prisutveckling



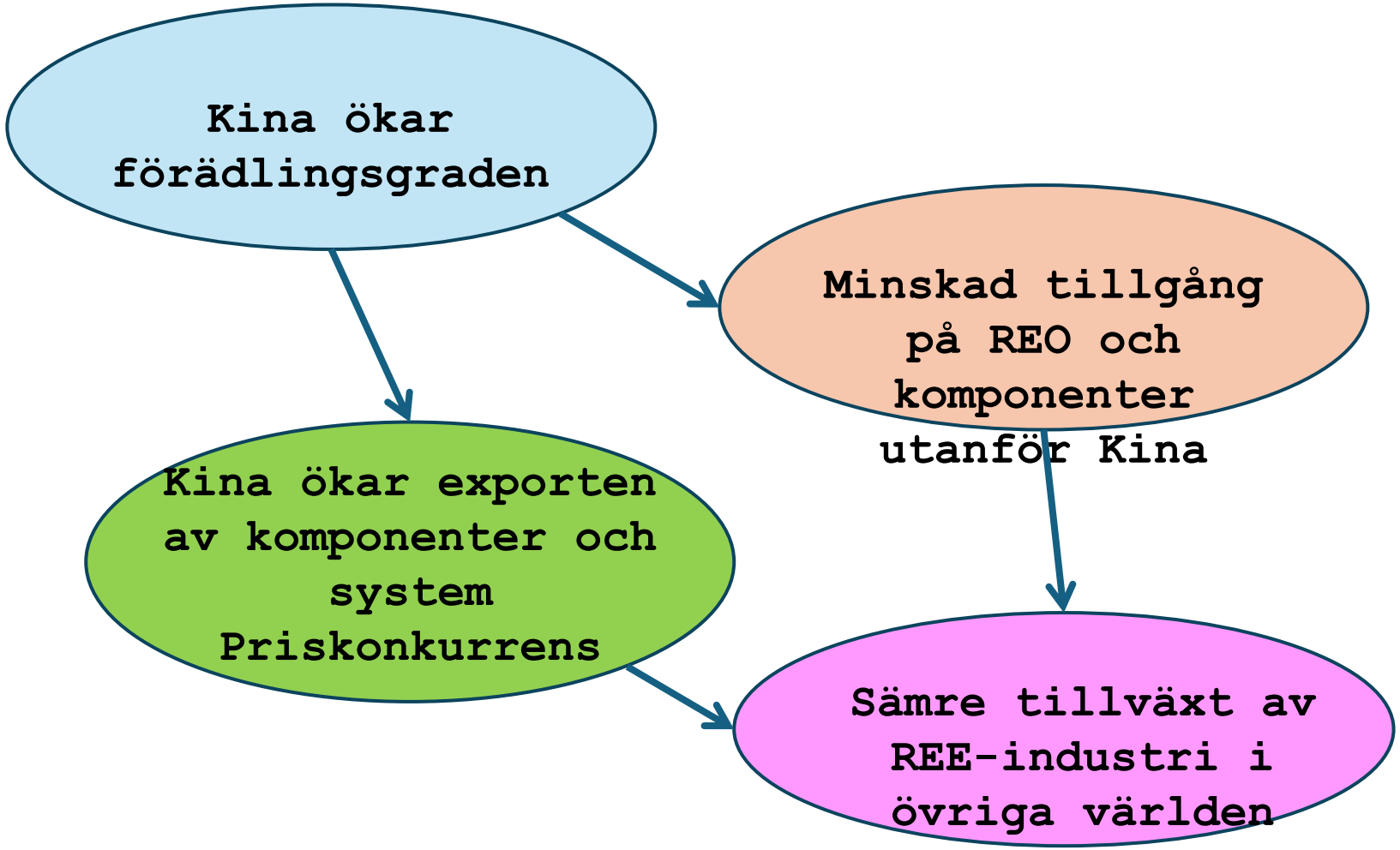
Prisutveckling för terbiumoxid och dysprosiumoxid i USD/kg



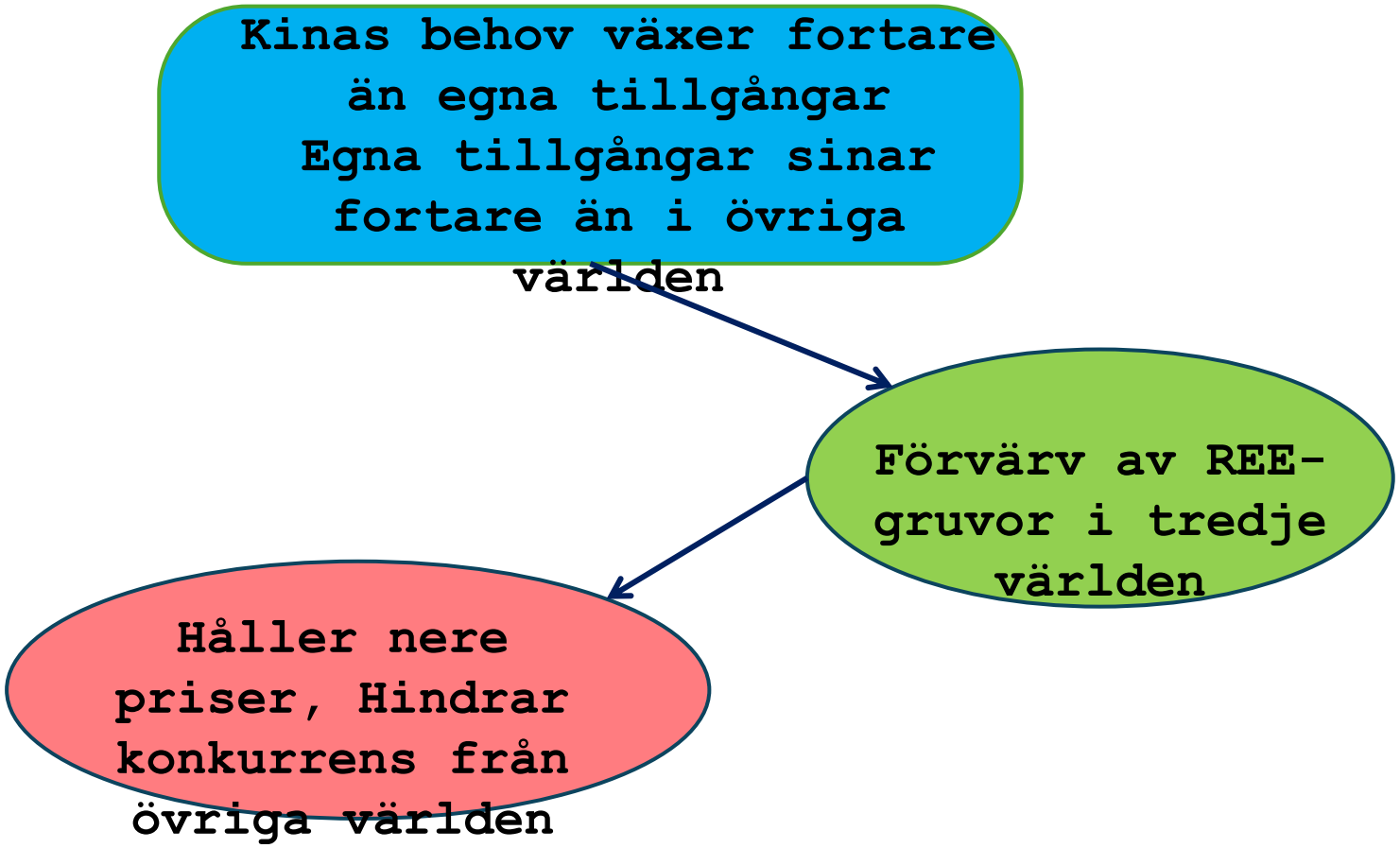
Scenarier


Kina minskar sina exportkvoter för att tillgodose
Stigande världsmarknadspriser
Ökad prospektering Nya gruvor utanför Kina
REE-ersättningar

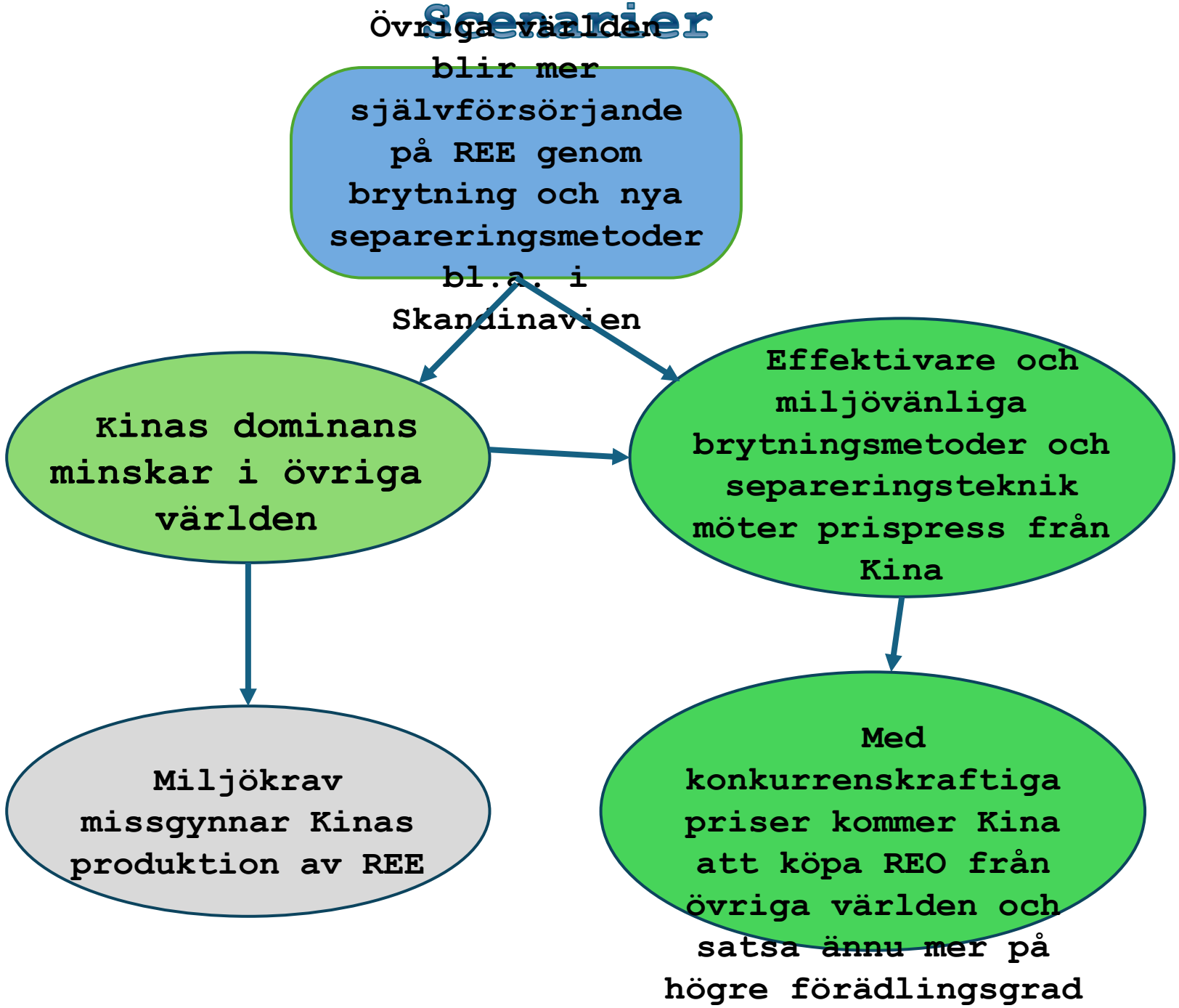
Scenarier


Kina ökar förädlingsgraden
Minskad tillgång på REO och komponenter utanför Kina
Kina ökar exporten av komponenter och system
Priskonkurrens
Sämre tillväxt av REE-industri i övriga världen

Scenarier


Kinas behov växer fortare än egna tillgångar Egna tillgångar sinar fortare än i övriga världen
Förvärv av REE-gruvor i tredje världen
Håller nere priser, Hindrar konkurrens från övriga världen

Scenarier


Övriga världen blir mer självförsörjande på REE genom brytning och nya separeringsmetoder bl.a. i Skandinavien
Kinas dominans minskar i övriga världen
Effektivare och miljövänliga brytningsmetoder och separeringsteknik möter prispress från Kina
Miljökrav missgynnar Kinas produktion av REE
Med konkurrenskraftiga priser kommer Kina att köpa REO från övriga världen och satsa ännu mer på högre förädlingsgrad