

The background of the slide is a scanning electron microscope (SEM) image showing a dense field of mineral grains. The grains vary in size and shape, with many appearing as rounded, spherical particles. Some grains have distinct surface textures, including small pits or inclusions. The overall appearance is that of a fine-grained, polydisperse mineral sample.

Energeetikatööstuse jäätmete
taaskasutamine Eestis ja
maailmas ning taaskasutamise
potentsiaal Eestis

VKG keskkonnapäev - 2013

Kalle Kirsimäe
geoloogia osakond – Tartu Ülikool

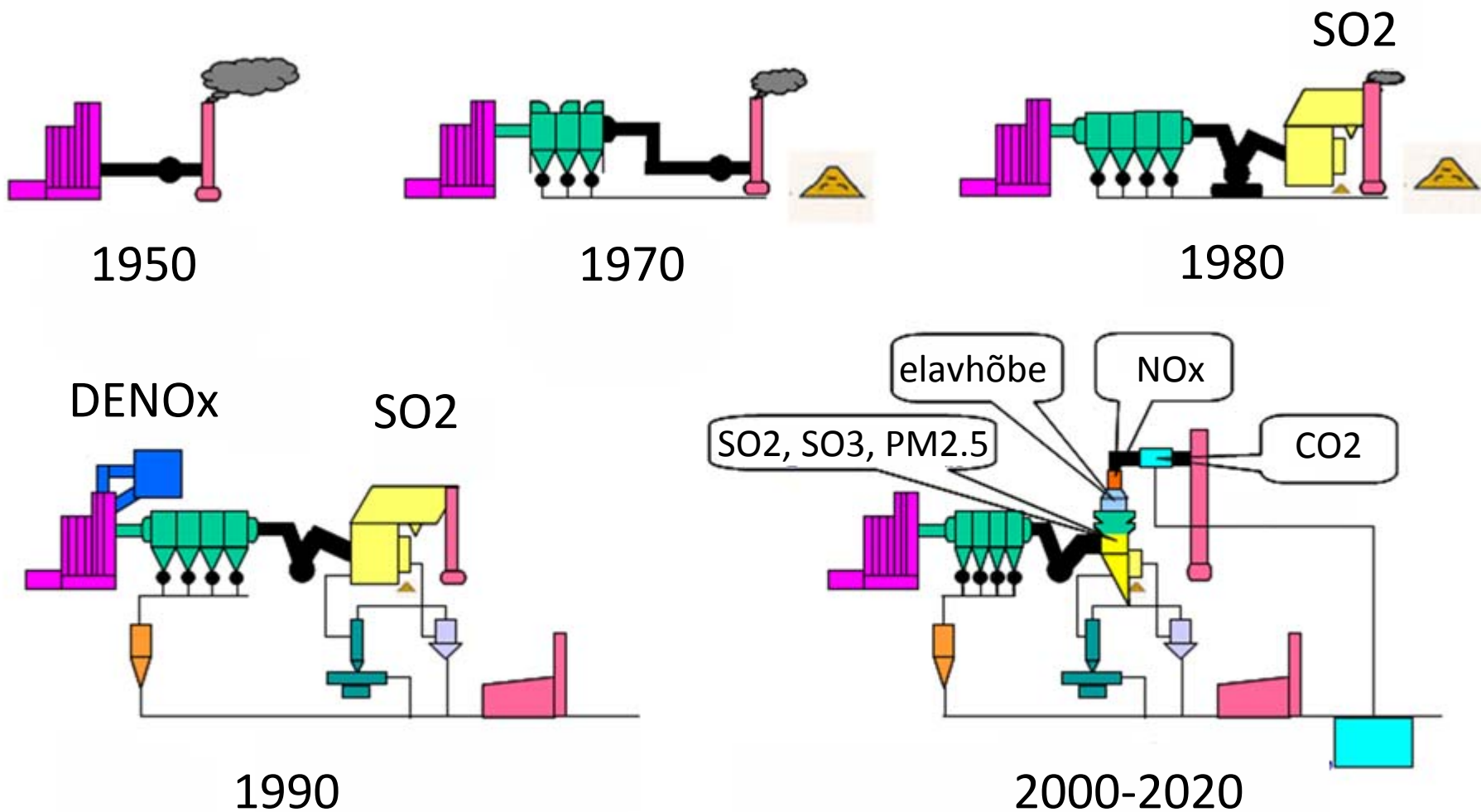
Energeetika = fossiilsed kütused = kivisüsi...

„tahked kütused (kivisüsi, pruunsüsi, põlevkivi jn) annavad ligikaudu 30% primaarenergiast, ~40% globaalsest elektrienergiast...“

„(kivi)söe kaevandamine kasvab 50% aastaks 2030...“

„...97% kasvust tuleb arengumaade elektrifitseerimise nõudlusest“

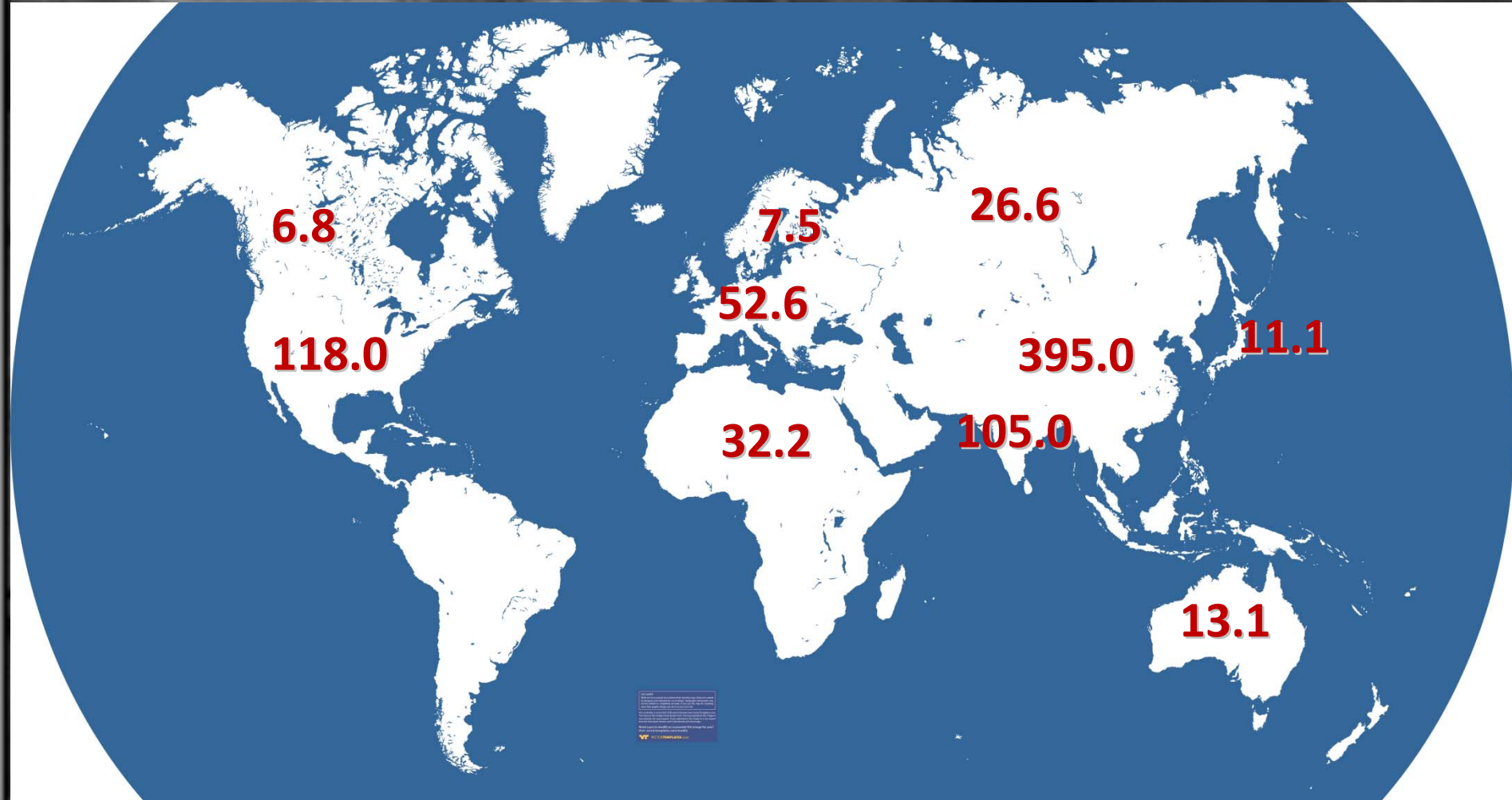
Fossiilsete kütuste energeetika = jäätmed



Institute of Clean Air Companies (ICAC)

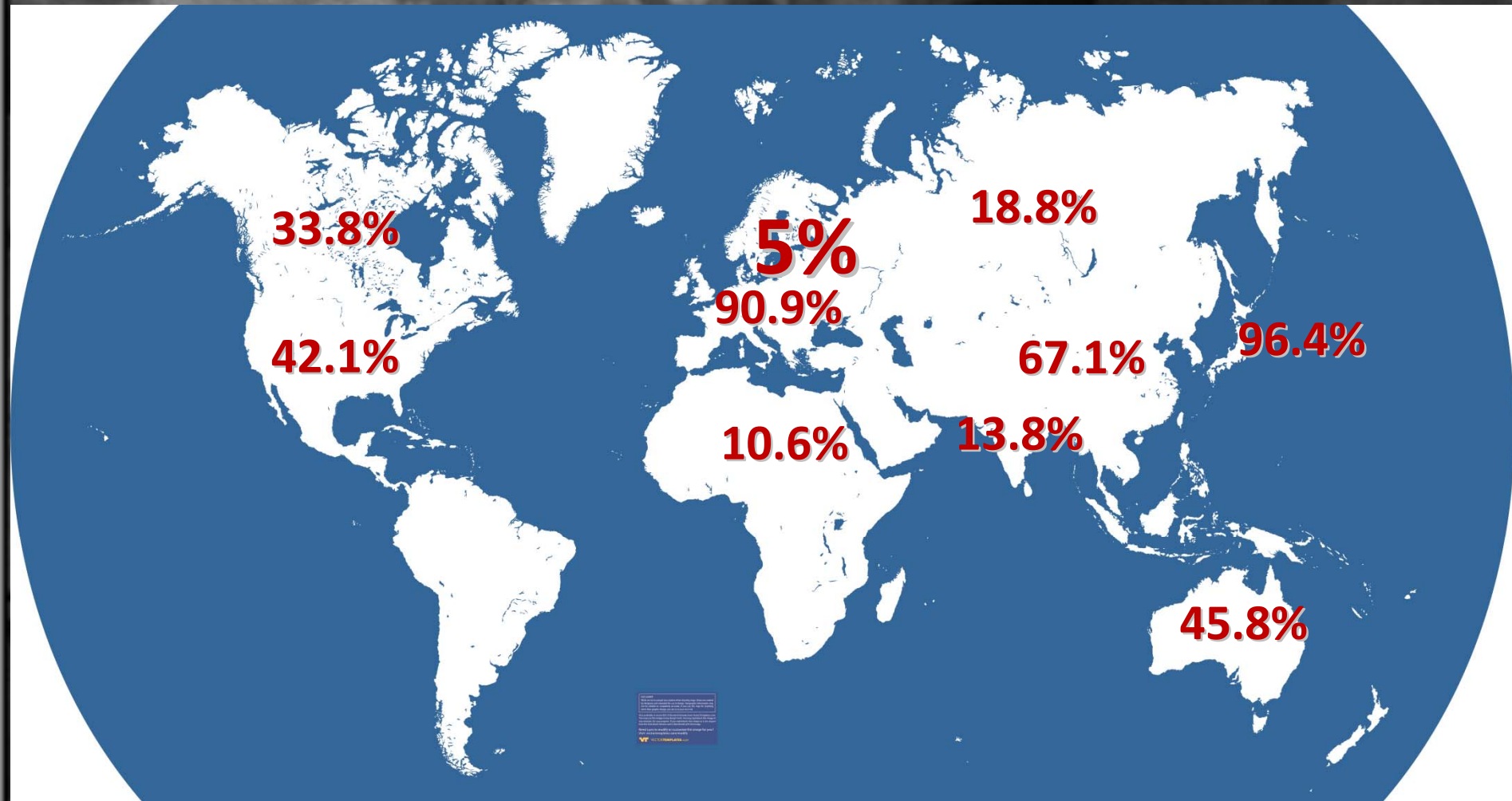
tuhk... FGD ja gaasid

Tuhk... palju seda ikka siis tekkib

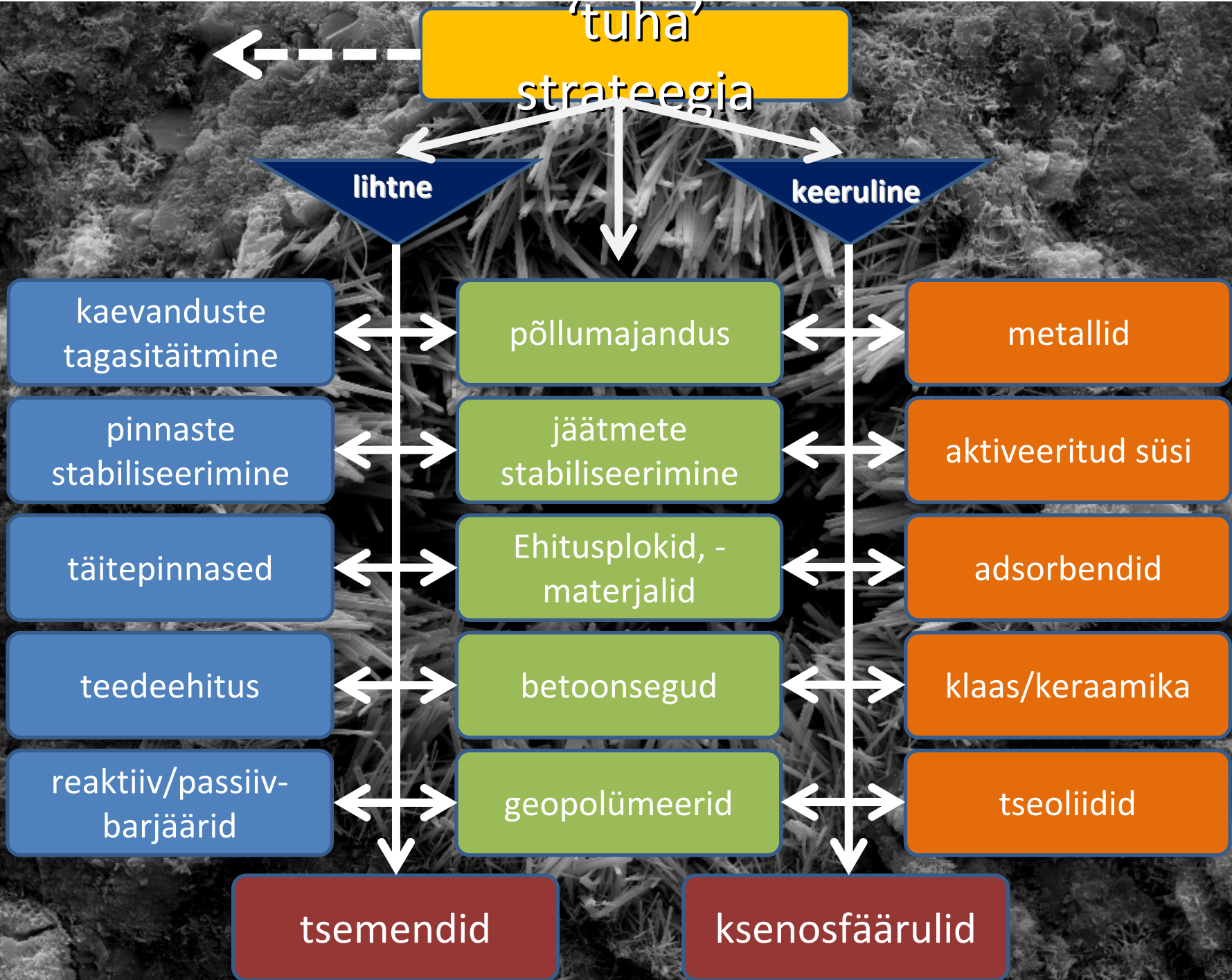


tahked jäätmed (tuhk/FGD) miljonit tonni/aastas

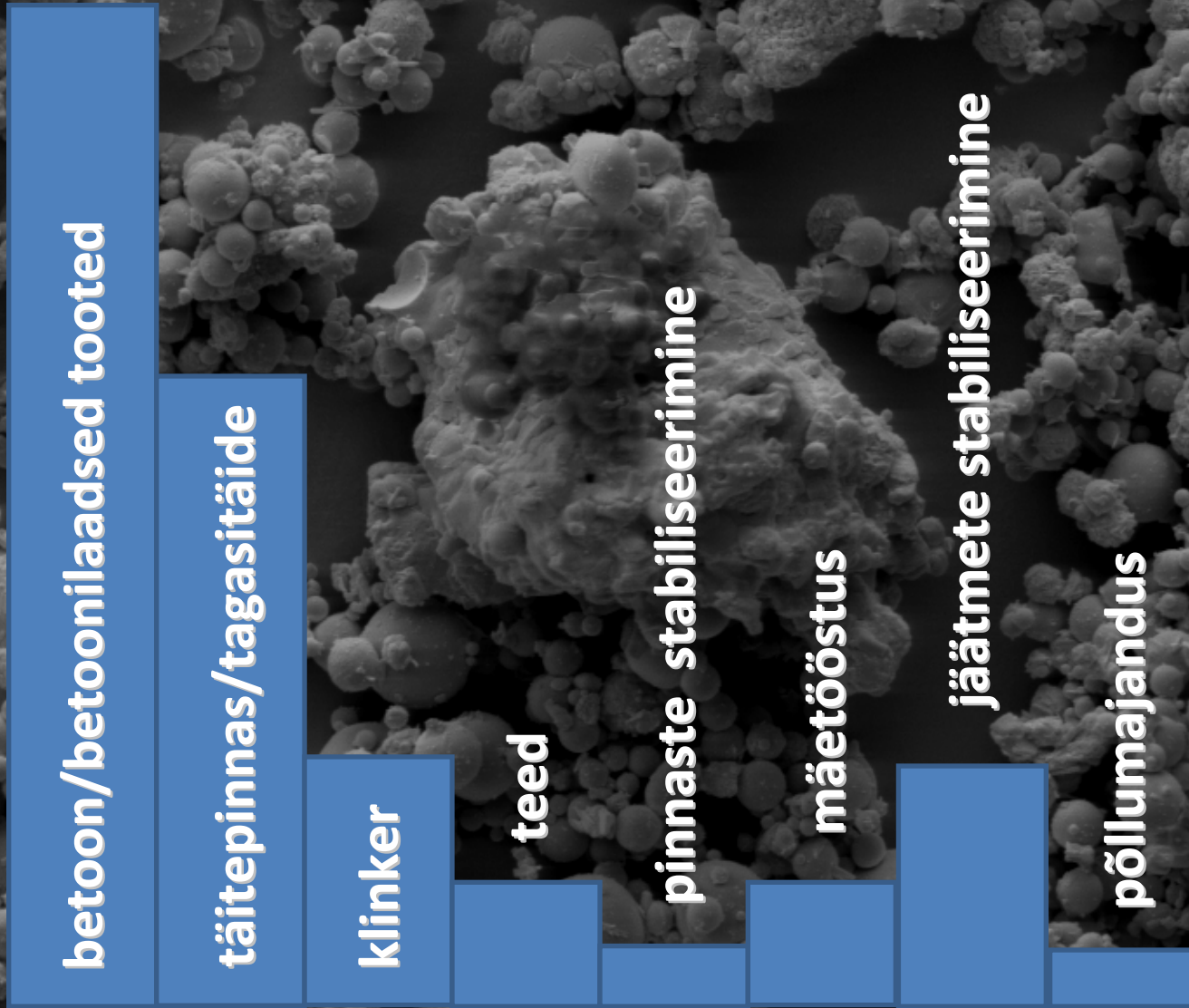
Mis sellest tuhast saab...



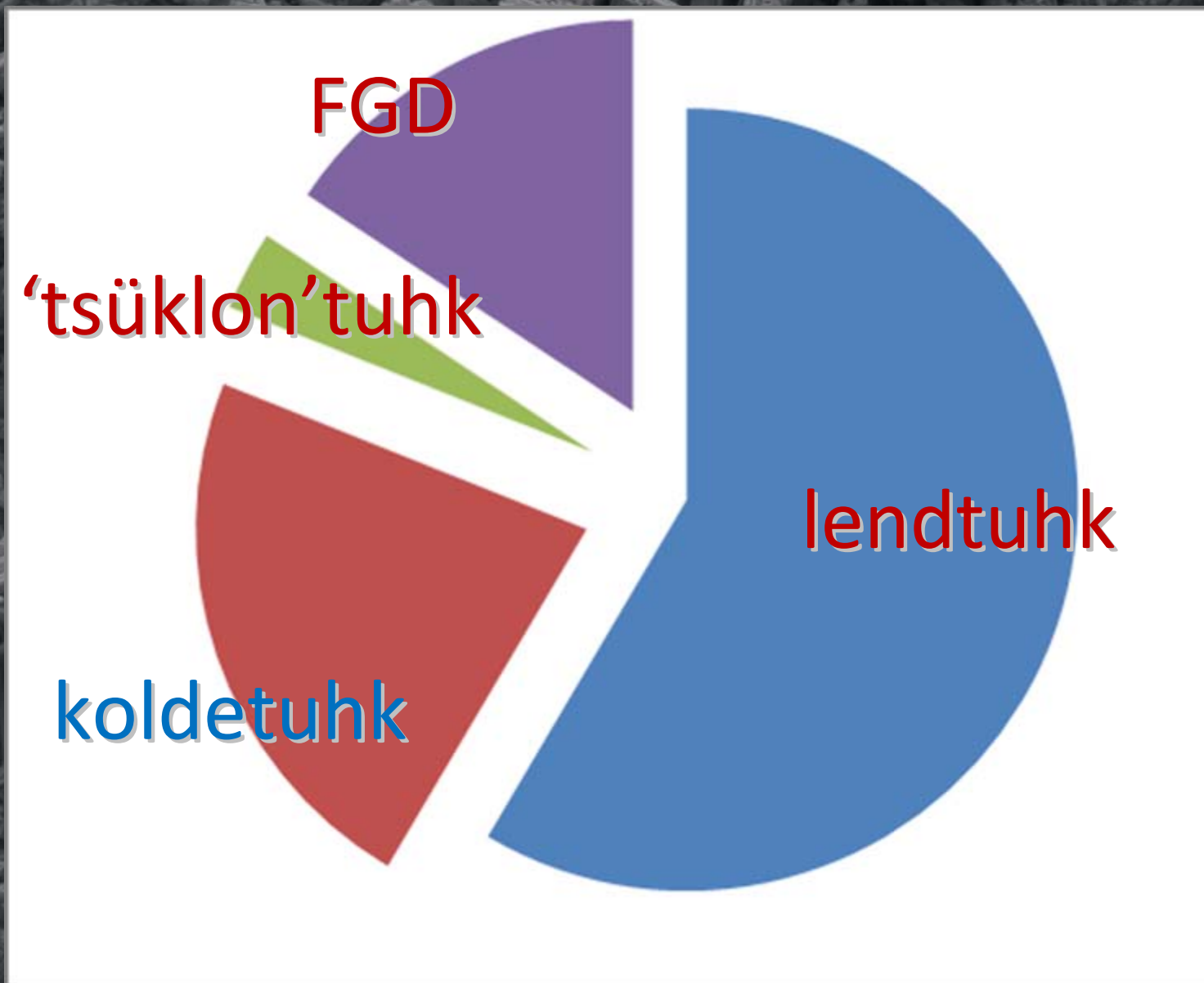
tuhajäätmete taaskasutus (beneficiary use) , %



Tuhajäätmete kasutus U.S.A. – rakendused?



Millist tuhka? - U.S.A.



... aga Eesti?



Eesti strateegia ?

lihtne

keeruline

kaevanduste tagasitaitmine

põllumajandus

metallid

pinnaste stabiliseerimine

jäätmete stabiliseerimine

aktiveeritud süsi

täitepinnased

ehitusmaterjalid -
gaasbetoonplokid

adsorbendid

teedehitus

betoonsegud

klaas/keraamika

reaktiiv/passiiv-
barjäärid

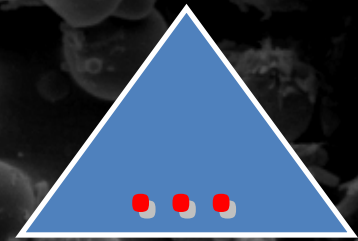
geopolümeerid

tseoliidid

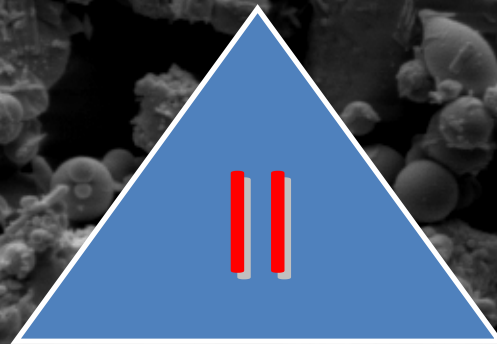
tsemendid

ksenosfäärulid

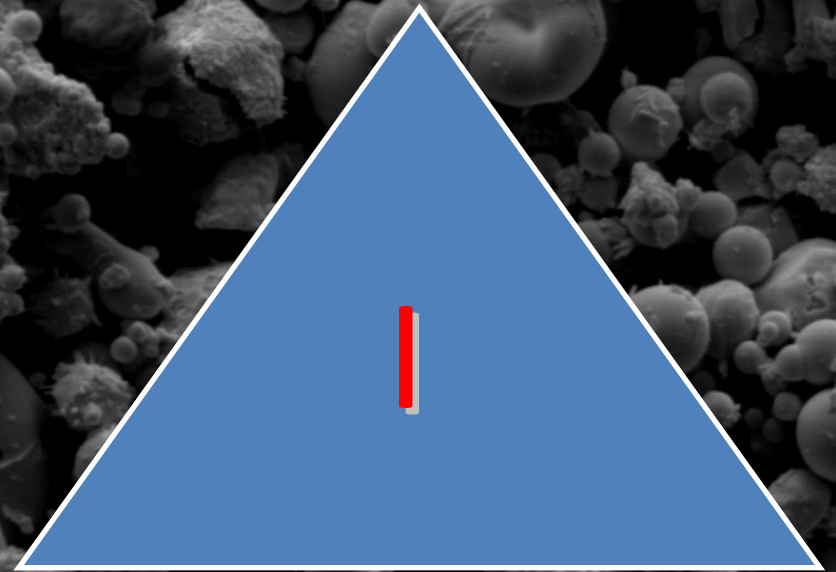
Milline saab olla Eesti strateegia ?



Jaapan 0.09 / 0.08



Austraalia 0.60 / 0.27



Eesti 5 / 0.25

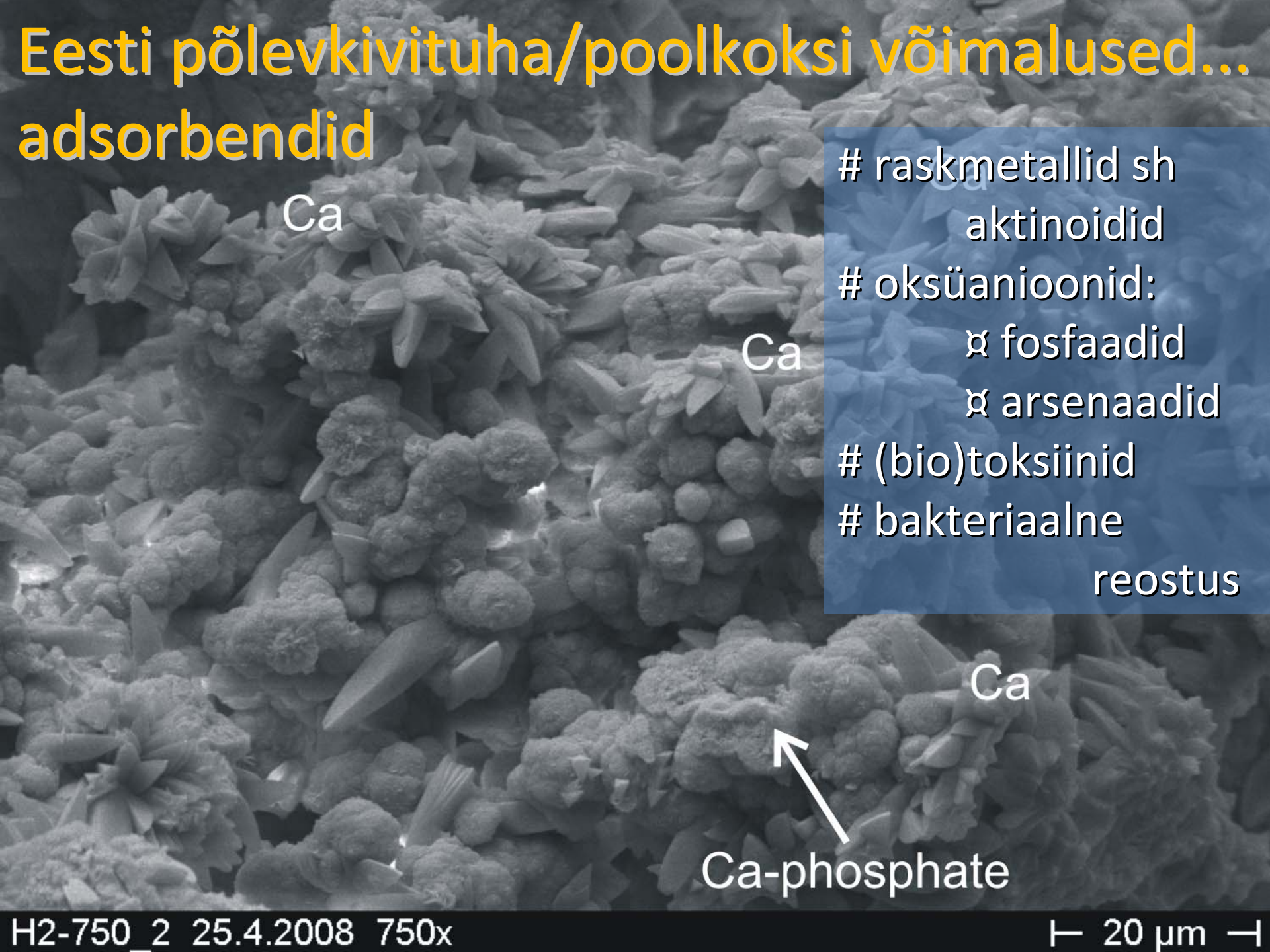
miljonit tonni aastas
inimese kohta

Eesti põlevkivituha/poolkoksi võimalused...
klinker / alternatiivsed sideained



beliit ja sulfo-aluminaat-tsemendid ...
.... energiasääst-keskkonnasääst

Eesti põlevkivituha/poolkoksi võimalused... adsorbendid



- # raskmetallid sh aktinoidid
- # oksüanioonid:
 - α fosfaadid
 - α arsenaadid
- # (bio)toksiinid
- # bakteriaalne reostus

Tuhk sekundaarse maagina ?

ei hõbedat ei kulda ...

Au sisaldus 0.6 -1.5 ppb ehk ~280-300 kg

haruldased muldmetallid...?

Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
14.6	17	32	4.18	15	2.9	0.58	2.3
13.2	14.4	27.6	3.42	13.8	2.3	0.5	2.1
13.4	14.9	28	3.53	13	2.4	0.45	2.1
14.1	15.2	28.2	3.56	12.8	2.5	0.49	2.3
15.1	15.7	30.5	3.85	13.9	2.9	0.51	2.3
15.2	15.8	30.3	3.89	14.8	2.8	0.6	2.5
15.4	16.5	32	4.13	15	3	0.57	2.4
14.1	15.5	28.9	3.67	14.1	2.5	0.5	2.3
15.3	15.7	30.1	3.84	14.8	3	0.54	2.3



Kas põlevkivienergeetika
jätmed
on
(keskkonna)ohhtlikud?