



TALLINNA  
TEHNIKAÜLIKOOL

*Mäeinstituut  
Fosforiidi spetsialistide seminar  
7.jaanuar 2014*

# Eesti fosforiidi töödeldavuse eeldused

Rein Kuusik, TTÜ  
Kalev Kallemets, VKG

Kontsentreeritud fosfor- ja liitväetised Eesti fosforiidist

Rein Kuusik



## *Kava*

- Alusmaterjal - sissejuhatus
- TTÜ laboriuuringud kuni 1986 /2002
  - maagi- ning kontsentraadierimite iseloomustus
  - klassifikatsioon, moodulid, sobivushinnang
  - kontsentreeritud fosforväetised
  - liitväetised
- Kokkuvõte



## ***Keemilis-tehnoloogilised uurimistööd fosfaatide/fosforiidide alal***

- episoodilised tööd varasemast perioodist (G.Tamman, J.Kopvillem, J.Kuusik)
- süstemaatilised tööd eesti fosforiidi alal algusega 1960 (M.Veiderma, E.Aasamäe, R.Kuusik jt.)
- Publikatsioonid on koondatud:
  - *Anorgaanilise keemia ja tehnoloogia uurimisrühm. Bibliograafia 1960-2002. TTÜ Kirjastus, 2003*
  - *Balti basseini fosforiidid. Bibliograafia 1829-1990, Tallinn 1992*
- Ettekandes räägime väetiste saamisest, mis on kogu maagi kaevandamise mõte



## *Sammud*

- Geoloogilised uuringud, varude hindamine/määramine
- Kaevandamistehnoloogia
- Maagi iseloomustamine
  - rikastatavus, kontsentraadi iseloomustus
  - otsekasutus – termiline fosfor
- Kontsentraadi kasutamise võimalused
  - otsekasutus väetisena
  - väärustamine kõrgkvaliteetsete saadustena – kontsentreeritud fosfor- ning liitväetiste saamine – minu ettekande sisu



## *Rakvere maardla*

- Maak 10-15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- Flotokontsentraat, %
  - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 26-34 CaO 42-49
  - MgO 0,6-4,0 CO<sub>2</sub> 3,6-11,6
  - F 2,1-3,0 Na<sub>2</sub>O 0,5-1,0
  - K<sub>2</sub>O 0,04-0,12 Cl 0,03-0,07
  - Fe (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-na) 1,5-3,2
  - S (S-na) 0,3-1,8
  - lahustumatu jääk 5-15
  - orgaanika (C-na) 0,2-0,4
  - haruld elemendid Σ 0,15-0,25



## ***Kontsentraadi üldiseloostus – Rakvere maardla, I***

- Koostis on variaabel
- Erinevused
  - kvartsi (neutraalne komponent) sisalduses
  - magneesiumi- ning rauaühendite sisalduses
    - Mg – üldjuhul dolomiidina, kergestilahustuv
    - Fe – püriit, oksiidid-hüdroksiidid, karbonaadid, silikaadid; lahustuvuse järgi
      - püriitne raud – ei lahustu S- ja P-happes, lahustub N-happes
      - mittepüriitne – lahustub S- ja P-happes, osaliselt N-happes



## **Kontsentraadi üldiseloostus – Rakvere maardla, II**

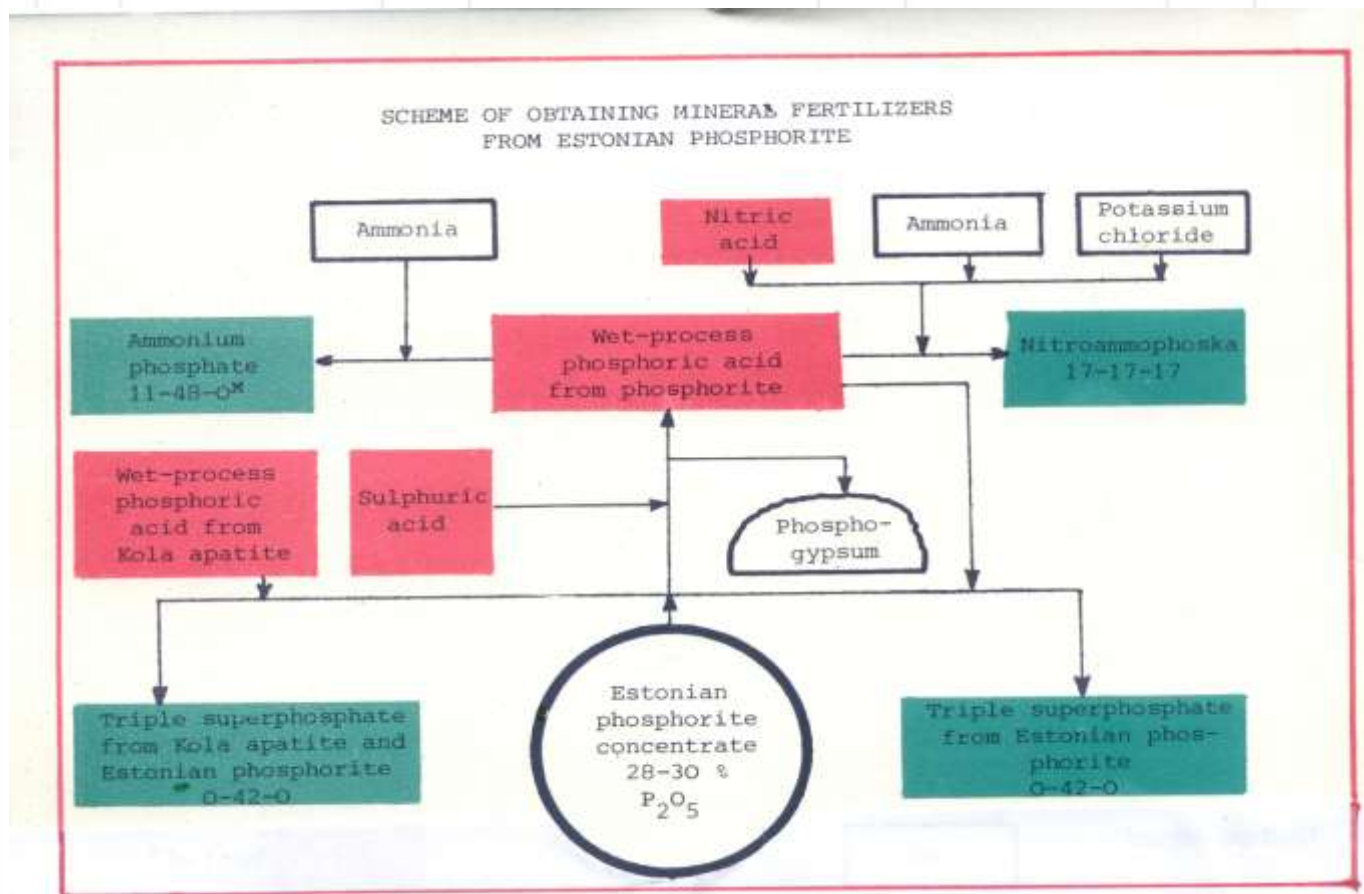
- Kontsentraate iseloostatakse nn. lisandite moodulite (massisuhe P sisaldusse, %). Enamlevinud on “puhas”, kõige harvem “püriitne” erim

Erim	Lisandimoodul, %		
	Mg	Püriitne raud	Mittepüriitne raud
	Mg/P	Fe/P	Fe/P
Puhas	< 12	< 8	< 8
Ferroidne	< 12	< 8	>8
Ferroid-magnesiaalne	> 12	< 8	>8
Püriitne	< 12	>8	< 8



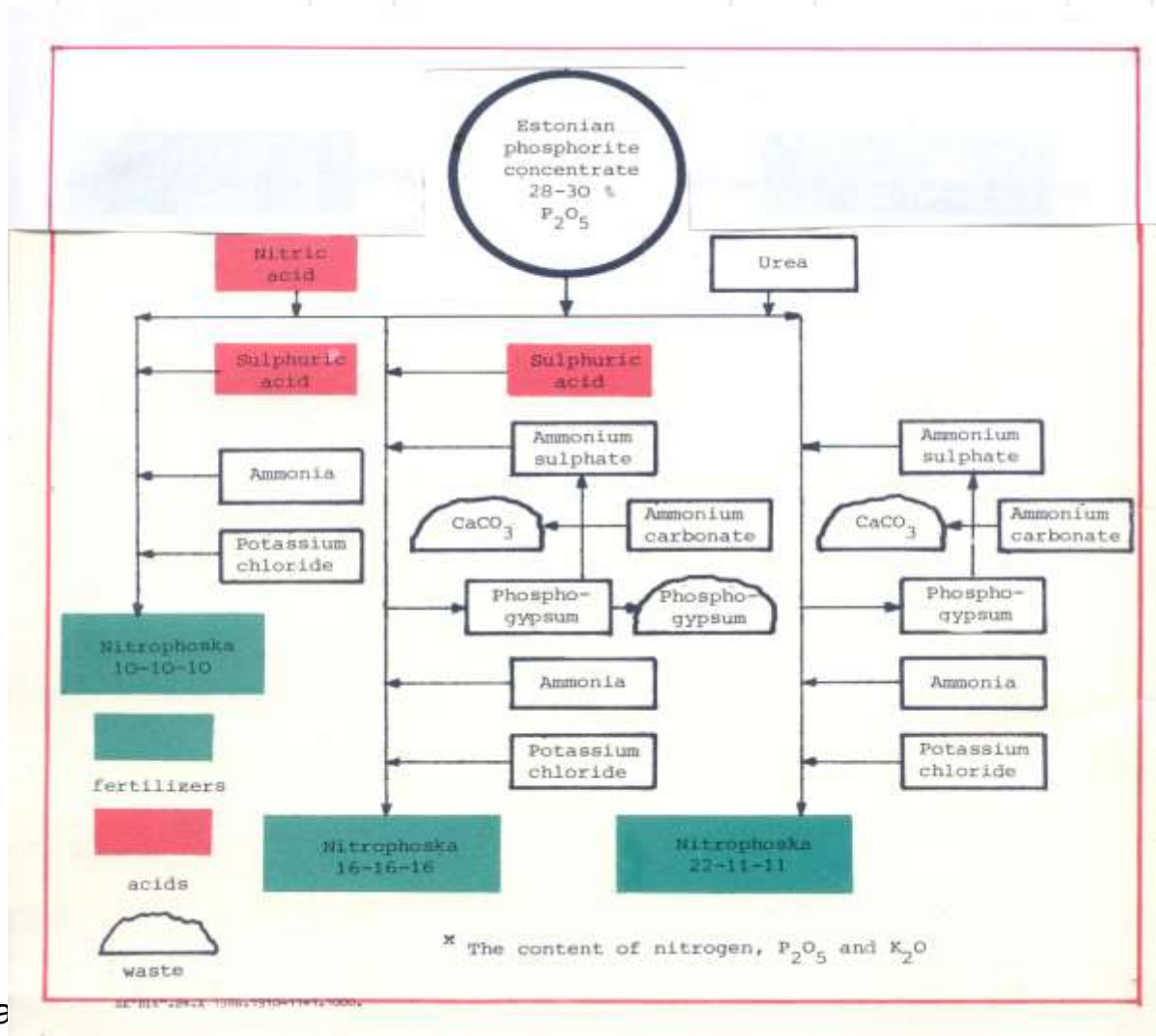


# Väetised - kontsentreeritud P-väetised; saamisvariandid laborikatsete alusel, I





# Väetised - liitväetised: saamisvariandid laborikatsete alusel, II





## ***Kokkuvõte uuringutest kuni 2002, I***

- Maardu fosforiidi osas on olemas tööstusliku kaevandamise, kuivrikastamise ning floteerimise kogemus
- On näidatud teiste Eesti fosforiidierimite rikastatavus, koostatud nõudmised väetiste saamist võimaldavale kontsentraadile, selgitatud põhitingimused (lab-mastaabis) kontsentreeritud fosfor- ning liitväetiste saamiseks, koostatud nende füüsikaliskemiline ja agrokeemiline iseloomustus



## ***Kokkuvõte uuringutest kuni 2002, II***

- Kvaliteetväetiste saamine on kõikide konts korral võimalik, järgides nõudmisi tehnoloogilise rezhiimi ja toorme koostise osas
- Maagi rikastamise ja kontsentraadi kasutatavuse osas väetiste saamiseks, samuti maagi elektrotermilise töötlemise (termilise P-happe saamise) osas on saadud mitmete välisekspertide poolt seniseid tulemusi kinnitavad ning toetavad hinnangud
- Kogu tegevuse otstarbekuse määravad sotsiaal-majanduslikud sh. keskkonnaspektid, neist olulisemalt saaduste nõudmise-pakkumise vahekorraast maailmaturul kujunev majanduslik otstarbekus



*Täna kuulamast, sõnajärg Kalev Kalle metsale!*

