

Narva elektriijaamade keevkihtkatelde tuha keemiline granuleerimine

Natalja Irha, Janek Reinik

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut



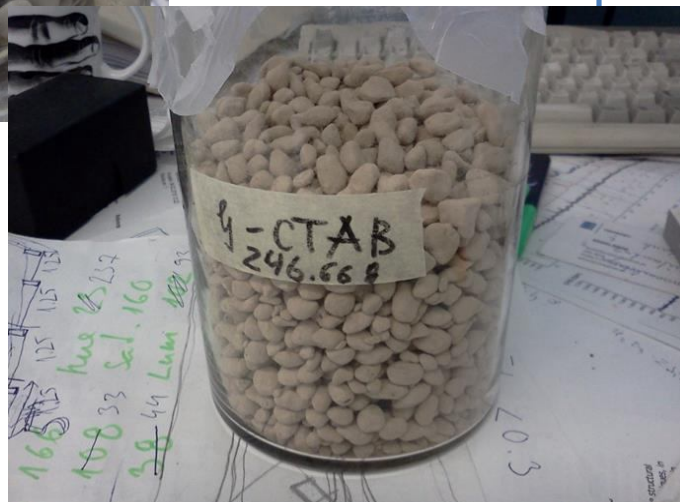
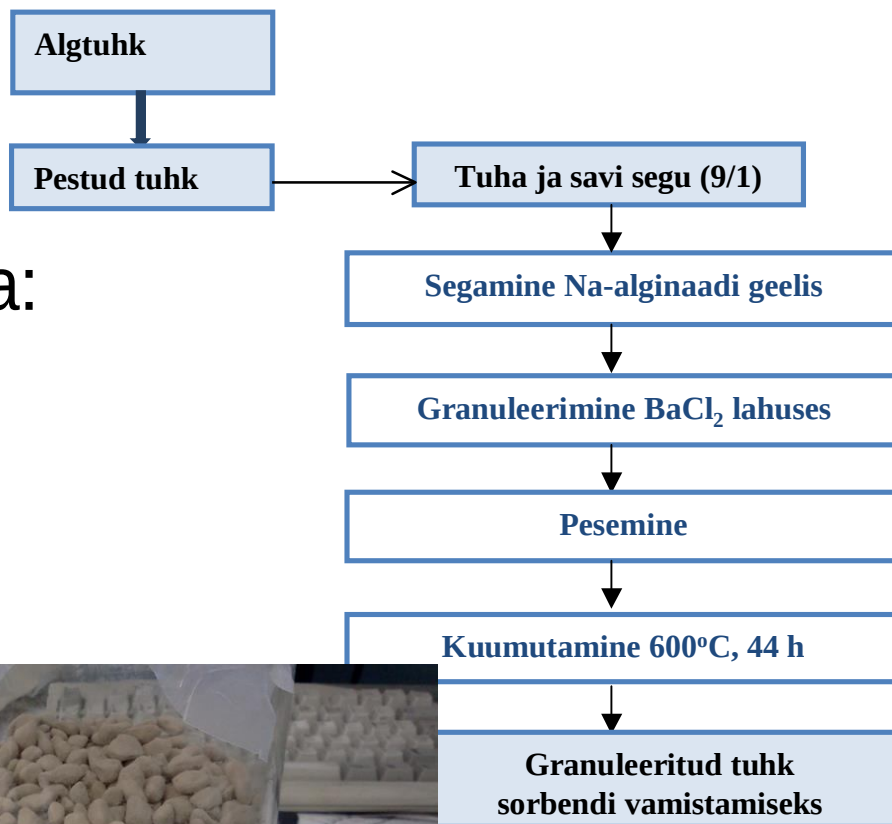
Miks?

Tuha granuleerimine:

- aitab ära hoida tuhaosakeste edaspidise paakumise või tolmana kao;
- vähendab rõhulangu reaktoris;
- parandab materjali voolamisomadusi;
- kasvatab materjali pind/maht suhet ja poorsust.

Kuidas?

Kaheetapiline
granuleerimistehnika:



Kuidas lihtsamalt?

Algtuhk

Pestud tuhk

Segamine Na-alginaadi geelis

Granuleerimine CaCl_2 lahuses

Pesemine/kuivatamine

Granuleeritud tuhk
põllumajandusse

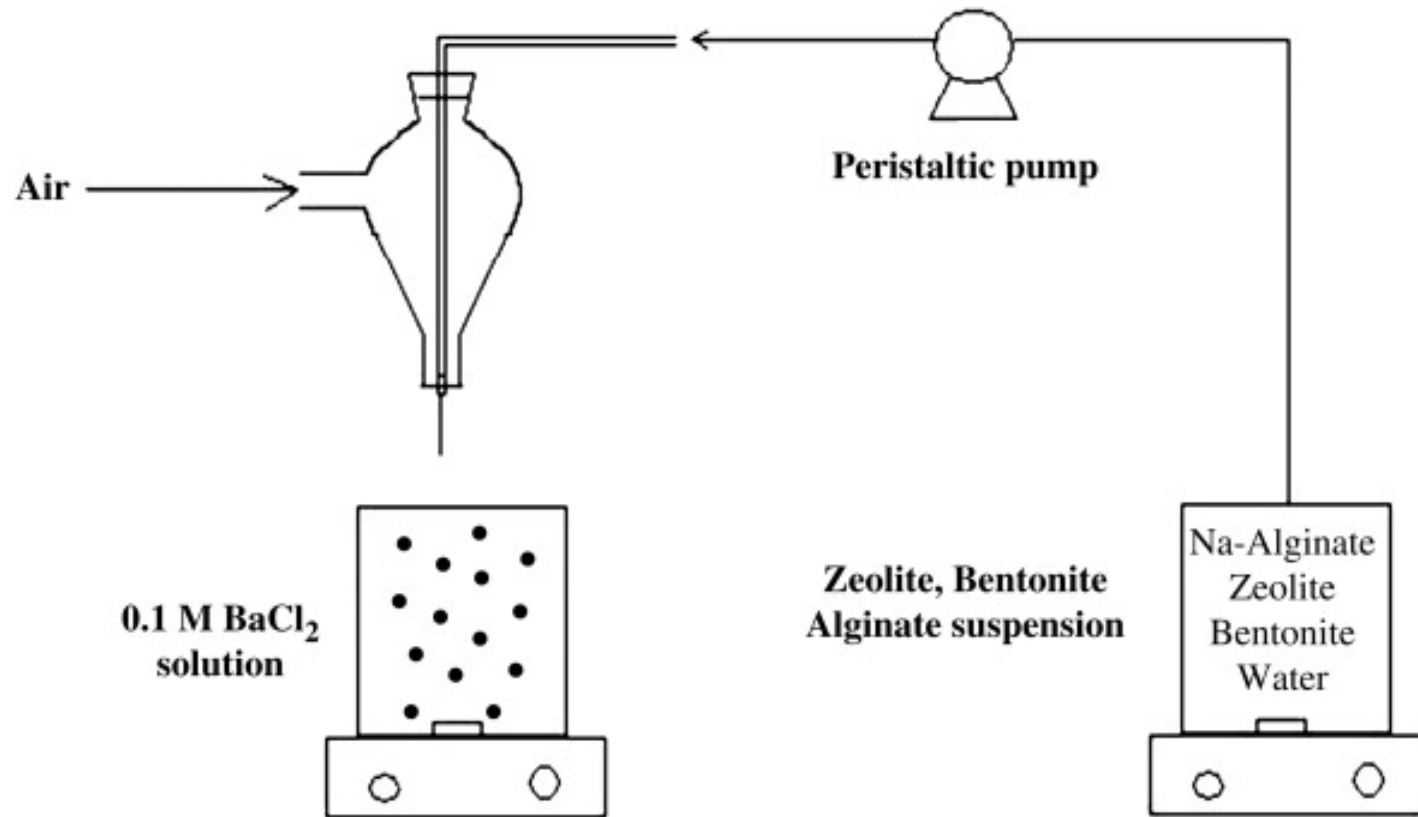


Idee?

Idee seisneb veeslahustuva Na-alginaadi vaigustumises või lahustumatu skeleti moodustava Ba või Ca-alginaadi tekkena tuhaosakeste pinnal.

Esmalt segame tuha 2 %-ses Na-alginaadi geelis ja seejärel doseerime (tilgutame) suspensiooni 0.1 M kloriidi lahusesse, kus toimub Ba-või Ca-alginaadi rist-sildumise reaktsioon tuha pinnal.

Skeem

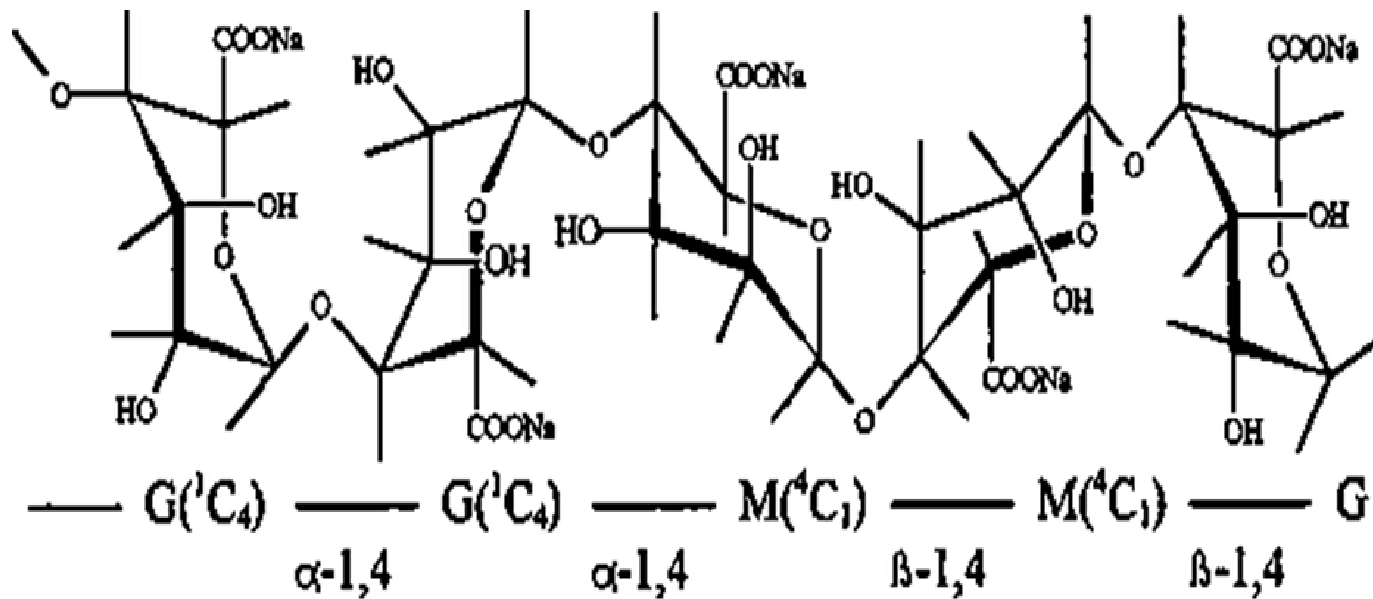


Charkhi et al., 2012

Laboris

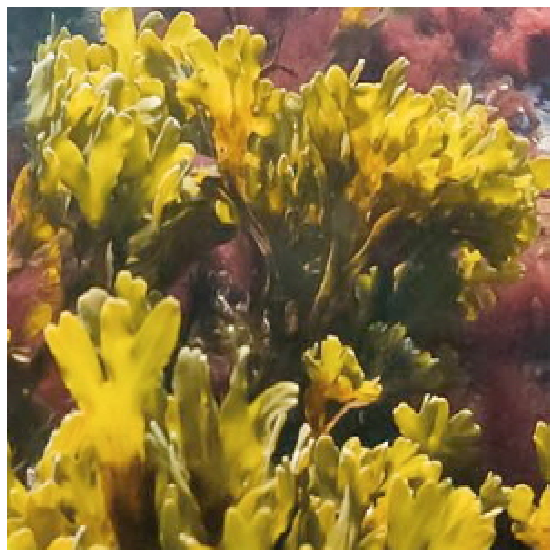


Na-alginaat



Alginaadi ekstraheerimine põisadrust

Fucus vesiculosus



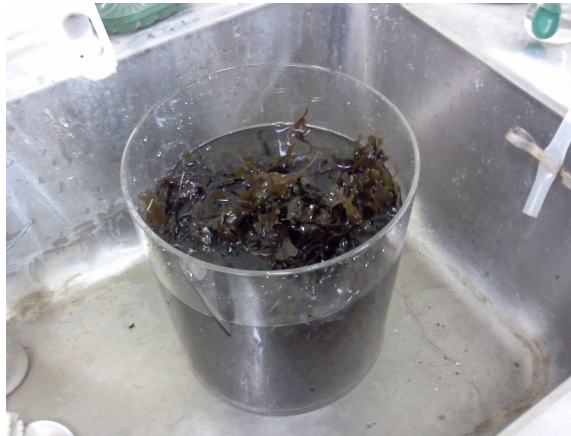
Läänemere põisadru
Fucus vesiculosus

Põisadru töötlemine H_2SO_4

↓
Algiinhappe töötlemine Na_2CO_3

↓
Na-alginaat

Na-alginaat kohalikust põisadrust



Narva õlitehase fenoolse heitvee puhastamine pindaktiivse sorbendiga



Sorbent
pärast
katset



Regene-
reeritud
sorbent

Narva õlitehase fenoolse heitvee puhastamine graanulitega

Komponent	Alglahus, mg/L	Adsorbendiga lahus 24 h, mg/L	Puhastusaste, %
Fenool	566.2	143.5	75
p,m-Kresool (sum)	699.3	48.8	93
o-Kresool	525.6	21.9	96
Benseen	3 867.2	299.4	92
Tolueen	4 073.3	1 224.7	70
Etüülbenseen	1 379.8	636.1	54
Ksüleenide summa	1 882.5	907.2	52

Tuleviku visioon

Tuha granuleerimise protsess Narva elektrijaamas:
-sorbendi valmistamine (väikesemahuline tootmine, kõrge lisandväärtusega toode, hind üle 1000 USD/tonn),

-meliorandi valmistamine (suuremahuline tootmine, ammendamatu turg).



Tuha töötlus

Veega pesemine (soolad välja)



Sorbent

10 wt% savi
lisamine

2% Na-alginaadi
geelis segamine

Doseerimine 0.1M
BaCl₂ lahusesse

Meliorant

2% Na-alginaadi
geelis segamine

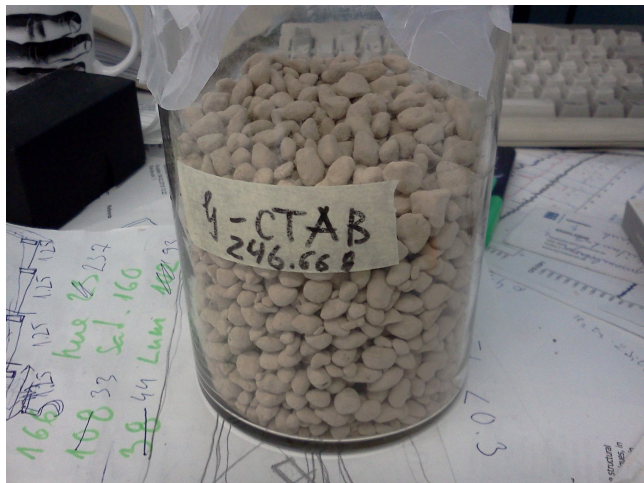
Doseerimine 0.1M
CaCl₂ lahusesse

Pesemine/ Kuivatamine

Tooted

Sorbent

Kuivatamine ja
kuumutamine 600 oC
Pindaktiivse ainega
immutamine
Kuivatamine

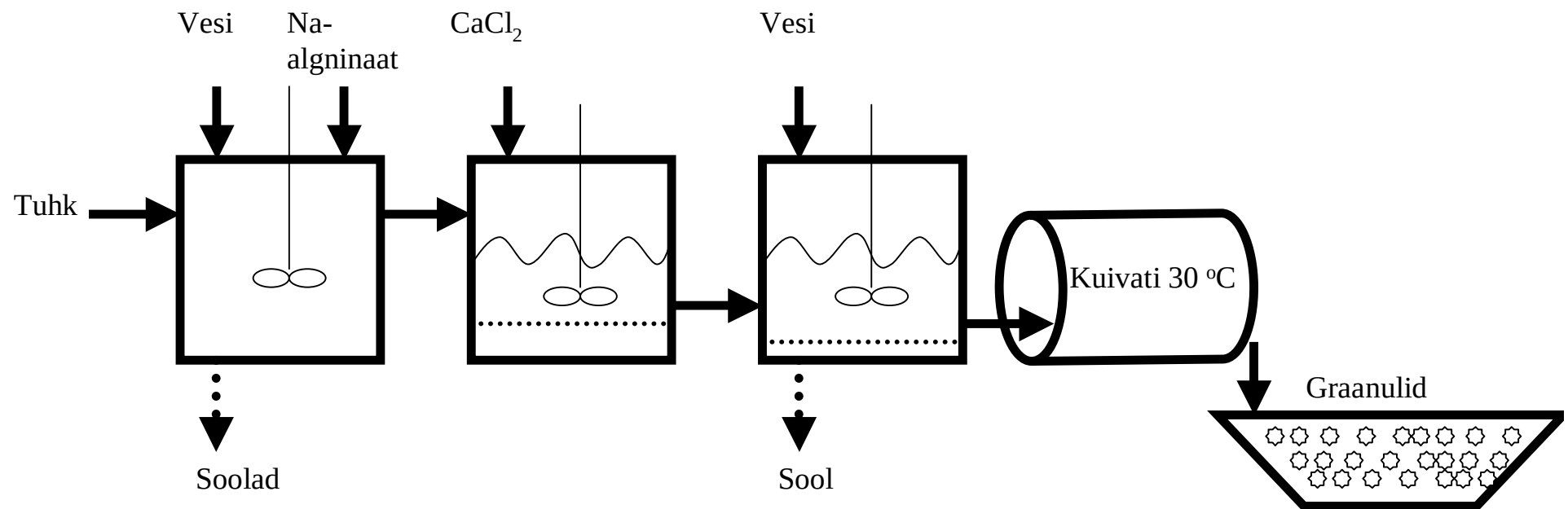


Meliorant



Protsess

Meliorant



Meliorandi mõju puude kasvule - välikatse



0 kg/m²

1 kg/m²

2 kg/m²

3 kg/m²



Meliorandi mõju puude kasvule

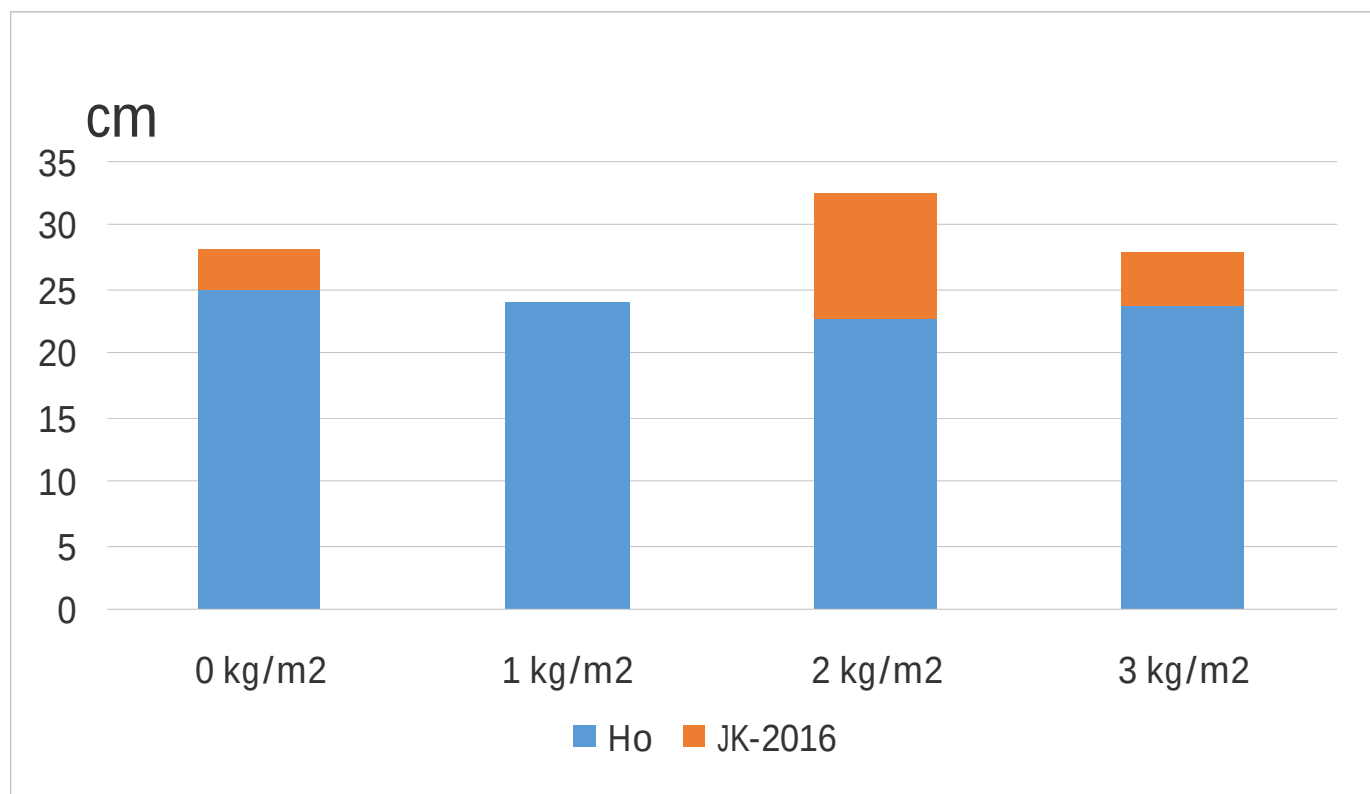


3 kuud

0 kg/m²

2 kg/m²

Meliorandi mõju puude kasvule



vegetatsiooni perioodil

Meliorandi lagunemise kiirus



0 kuud



2 kuud



3 kuud

Nõrgvee koostis

Parameeter	0 kg/m ²	1 kg/m ²	2 kg/m ²	3 kg/m ²
pH	4	3.7	5.5	3.8
DOC	12	7.7	6.5	7.5
Kloriidid	1.4	3.6	8.2	1.5
Sulfaadid	0.67	62	110	17
Ammoonium	0.29	2.4	1.9	0.45
Fosfor, kogu	<0.01	0.075	0.054	0.024
Lämmastik, kogu	1.5	3	3.3	1.6
Kaalium	0.31	0.83	1.3	0.32
Naatrium	1.4	2.3	2.8	1.6
Kaltsium	4.3	14	37	5.5
Magneesium	1.2	4.2	10	1.5
Alumiinium	0.14	0.15	0.25	0.14
Räni	0.44	2.9	6.8	2.3
Raud, kogu	0.36	0.55	0.16	0.21

Nõrgvee koostis - jälgelemendid

Parameeter	0 kg/m ²	1 kg/m ²	2 kg/m ²	3 kg/m ²
Arseen	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Baarium	0.0027	0.0081	0.012	0.0028
Kaadmium	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Kroom, kogu	0.024	0.005	<0.001	0.0013
Vask	0.0033	0.003	0.0058	0.0084
Elavhõbe	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Molübdeen	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Nikkel	0.55	0.1	0.034	0.049
Plii	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Strontsium	0.011	0.028	0.067	0.011
Tsink	0.013	0.021	0.015	0.017

Töö järgmine etapp

Sorbendi/meliorandi tootmisrotsessi parameetrid

- Tuha eeltöötlus (erinevate tuhaliikide mõju tuha eeltöötlusele nt. veevajadus või happetarve,
- Na-alginaadi optimaalne sisaldus,
- Na-alginaadiga tuha suspensiooni doseerimine,
- erinevate kloriidide kasutamine,
- kuivamis- ja mineraliseerimisparameetrid (temp., viibimisaeg).

Välikatse seire jätkamine, kasutamine põllumajanduses

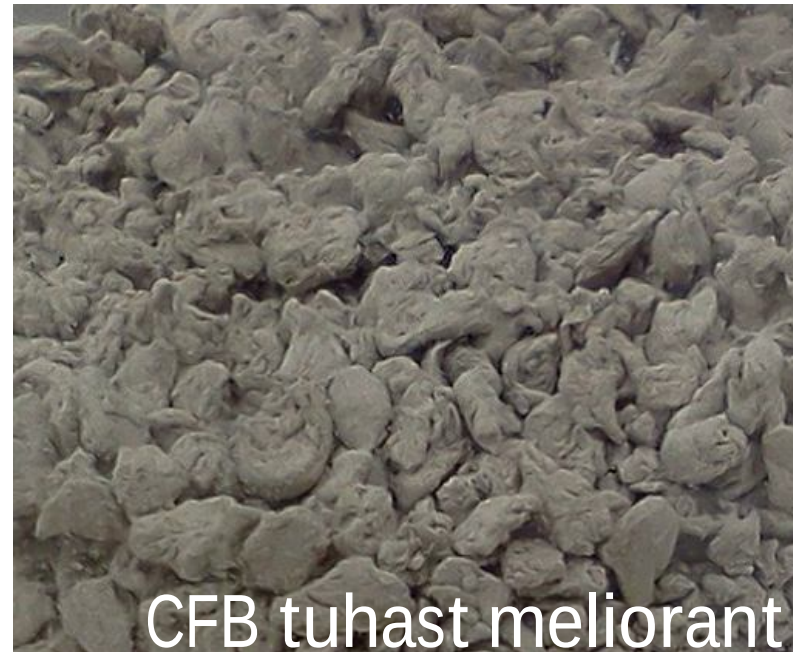
Fenoolse heitvee puhastusprotsessi väljatöötamine

Töö ülejäärgmine etapp

- Toote hinna arvutus suuremahulise tootmise korral.
- Majandusliku tasuvuse korral on protsessi lihtne üles panna ja käigus hoida – eriti meliorandi tootmine.



CFB tuhast sorbent



CFB tuhast meliorant

Täna tähelepanu eest!