

# TAL TECH

## TOIDUPAKEND - PROBLEEM VÕI VÕIMALUS?

Hella Riisalu PhD, vanemteadur

Põlevkivi Kompetentsikeskus

TalTech Virumaa kolledž



### MIDA ME RÄÄGIME?

#### **Mida püüame selgitada:**

- Kas pakendid on toidutööstusele probleem ja miks
- Püüame läheneda asjale süsteemselt ehk mööda jäätmekäitlusahelat loodusteadlase ja toidukäitlemise vaatevinklist
- Pürolüüs kui jäätmekäitluse võimalus

#### **Mida ei tee:**

- Keemiaga ei kiusa
- Üheseid lahendusi ei paku

TAL  
TECH

**ON SEE PROBLEM?**

Üks kena ujuv pudel ainult!



**TAL  
TECH**

**KÜMME SUURIMAT PLASTTOODETE ALLIKAT, MIS SAASTAVAD EUROOPA JÖGESID JA JÄRVI ( EARTHWATCH EUROPE AND PLASTIC OCEANS UK ANDMED)**

Kena pudel oli üks üheksas uuringus uuritud 193 238-st leitud prügiosakesest.

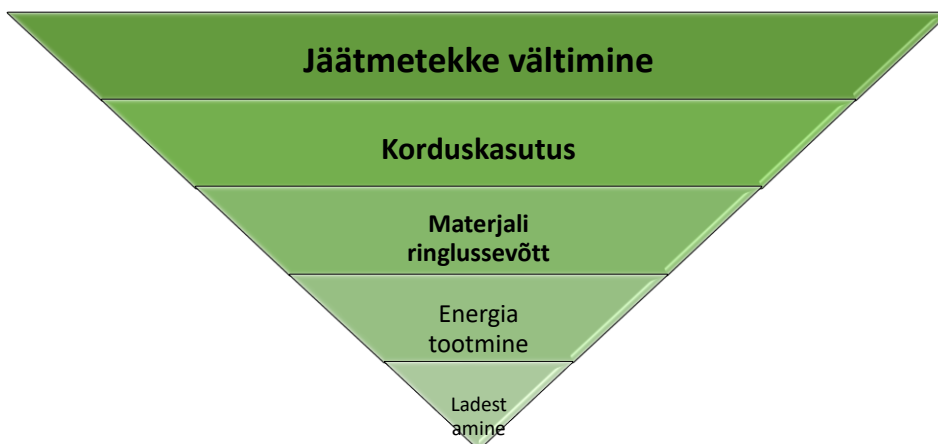
Tavatarbimisega seotud oli 28,2 % kõikidest leidudest

Järjestus	Plastiku tüüp (uuring UK, Prantsusmaa, Šveitsi ja Poola veekogudes)	Osakaal identifitseeritud plastikprügis, %
1	plastpudelid	14
2	toiduümbrised	12
3	suitsukonid	9
4	Kaasavõetava toidukarbid	6
5	vatitikusabad	5
6	Topsid ja tassid	4
7	hügieenitarbed	3
8	Suitsetamisega seotud prügi	2
9	Plastkõrred, segajad ja söögiriistad	1
10	kilekotid	1

**TAL  
TECH**

## JÄÄTMEKÄITLUSHIERARHIA

Eurodirektiivide unelm



TAL  
TECH

## JÄÄTMEKKE VÄLTIMINE EHK MIKS ME ÜLDSE NII PALJU PAKIME?

### Natuke nostalgiat -

- Kommid paberituutu sisse
- leib ja sai korduvkasutusega puust kastis
- Piim ja joogid klaaspudelis

### Miks me üldse nii palju pakime?

- Me võistleme iga tarbija pärast
- Tarbijal on kiire ja kauplustel ei jätku müüjaid enam isegi kassadesse mitte
- Pakendamine aitab tootjatel, müüjatel ja ka tarbijatel kulusid kokku hoida

### Miks me mitmekordselt pakime?

### Miks pakendid jäätmeteks muutuvad?

TAL  
TECH

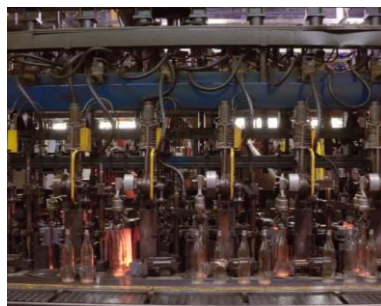
## KORDUSKASUTUS TOIDUAINETE TÖÖSTUSES

### Mida see eeldab?

- Materjal on korduvkasutuseks piisavalt vastupidav
- Hügieeninõuded on täidetavad ehk pakend on puhastatav
- Pakendit saab hõlpsasti sorteerida ja kokku korjata
- Pakend on soovitavalt standardne
- **Pakendiringlus peab kõigile osapooltele kasulik olema**

TAL  
TECH

## KUI PROBLEMIKS ON PLASTIKPAKEND, SIIS MILLEGA SEDA ASENDADA? I



TAL  
TECH

## KUI PROBLEEMIKS ON PLASTIKPAKEND, SIIS MILLEGA SEDA ASENDADA II

- Taaskasutatavad või looduslikud materjalid, nagu eelmisel slaidil.
- Taastuvatest materjalidest toodetud plastikut asendavad pakendid
- Toidu puhul on eripära see, et ka taastuvatest materjalidest toodetud plastikuasendajad ei kõlba uuesti toidu pakendamiseks ehk pörkuvad samadele probleemidele, kui plastikpakendid
- Jätkusuutlik lahendus **ei ole** fossiilsel orgaanilisel toorainel põhineva pakendi asendamine automaatselt taastuvallikatest saadud pakenditega.
- Ka need on keerulise koostisega ning utiliseerimisega võivad kaasneda samad probleemid, mis plastpakenditega
- Kas hakkame pakendimaterjaliks põllupinda varuma, metsast liiga kauaks ei jätku.
- Ökoloogia on habras asi, teisalt väga visa ja leiab alati lahenduse (kõige ekstreemsemal juhul lülitab inimese oma ringist välja)



## MATERJALI RINGLUSSEVÕTT

Plastikpakend toiduainete tööstuslikul tasemel vähemalt esmasel pakendamisel korduvkasutuse reeglitele ei vasta

Reeglid ei taha lubada tarbijal ka kaupluses oma taaraga tulla

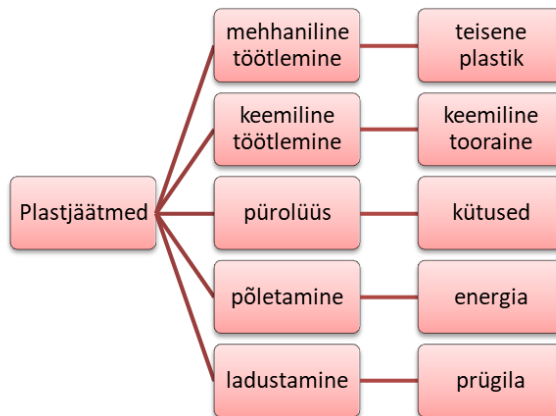
Seega tuleb plastikpakendi puhul leida võimalusi materjali ringlusse võtuks

Kuid selleks on vaja see kokku koguda ja reeglina ka tüübiti sorteerida

Kõige lihtsam on ringlusse võtta ühetüübilist materjali



## PLASTJÄÄTMETE TÖÖTLEMISE MEETODID



TAL  
TECH

## PÜROLÜÜS, KUI MATERJALI KORDUVKASUTUSVÕIMALUS?

- Pürolüüs on orgaanilist ainet sisaldava materjali kuumutamine õhu juurdepääsuta.
- Temperatuur sõltub pürolüüsitavast materjalidest
- Protsessi tulemusena saadakse gaasi, õli, tahket jääki (poolkoksi) ja tekib teatud koguses ka protsessivett
- Produktide saagis sõltub pürolüüsitavat materjalist ja pürolüüsitavusest.
- Pürolüüsiprodukte kasutatakse reeglina kütustena nende keerulise koostise tõttu
- Oluline on, et pürolüüsitav materjal võib sisaldada nii orgaanilist, kui anorgaanilist komponenti ehk materjali eelnev pesemine pole vajalik.

TAL  
TECH

## MIKS ME SIIS SUURTEST EDUSAMMUDEST EI KUULE?

- Praegune olmeprügi kogumine annab reeglina heterogeense materjali, mis sisaldab tihti nii orgaanilist kui anorgaanilist komponenti ja erineva päritoluga plastikut
- Lisaks on plastikud väga erineva koostise ja omadustega materjalid, mille koostöötlemine ei ole tehnoloogiliselt lihtne ülesanne. Sõltuvalt plastikutüübist on pürolüüsi tingimused erinevad. Oma mõju avaldavad ka võimalikud lisandid, näiteks PVC plastides sisalduv kloor,
- Pürolüüsi puhul ei ole lähtematerjali heterogeensus veel probleem, kui materjal on täiendava töötusega (purustamine, segamine) ühtlustatav
- Kuid plastprügi on ka ajas heterogeenne, mis seab tõsised piirid nii uute toodete kvaliteedile, kui nende tootmistehnoloogiatele
- Probleemiks võib olla ka pürolüüsiproductide keeruline koostis ja sellest tingitud täiendava puhastamise vajadus enne tarbimist

**TAL  
TECH**

## PÜROLÜÜSI UURINGUTEST PÕLEVKIVI KOMPETENTSI KESKUSES

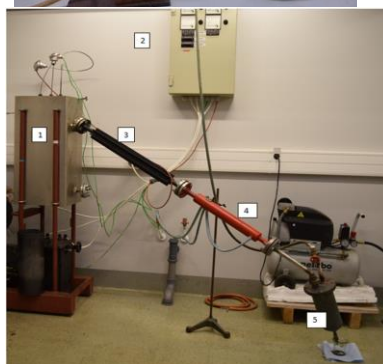
Uuringud on toimunud kolmes astmes:

I aste sajabrotsendiline plastprügi – tulemused on väga varieeruvad, sõltuvalt prügi koostisest (põhiprobleem õli taastahkestumine)

II aste põlevkivi ja prügi koospürolüüs – protsess on edukas kuni suhteni 50:50

III aste põlevkivi jääkproductide (killustik, tuhk, poolkoks), liiva ja plastprügi koospürolüüs – protsess võib mõnede komponentide puhul võimaldada segus kasutada kuni 80 % plastjätmeid

Tegemist on baasuuringuga.



**TAL  
TECH**

## PÕLEVKIVI KOOSTÖÖTLEMINE PLASTIKJÄÄTMETE SEGUGA

Segu Põlevkivi/Plastik, massi %	Koostöötlemissaaduste saagised (Fischeri retort), massi %			
	Õli	Poolkoks	Vesi	Gaas+kaod
Põlevkivi + plastik segu 90/10	17,9	74,6	2,1	5,4
Põlevkivi + plastik segu 70/30	23,4	67,3	2,5	6,8
Põlevkivi + plastik segu 50/50	27,1	60,5	3,0	9,4

**TAL  
TECH**

## PLASTIKJÄÄTMETE SEGU KOOSTÖÖTLEMINE PÕLEVKIVITÖÖTLEMISE JÄÄKPRODUKTIDEGA

Segu, mass % Jääkprodukt/plastik	Koostöötlemissaaduste saagised (Fischeri retort), massi %			
	Õli	Poolkoks	Vesi	Gaas+kaod
<b>20/80</b>				
Lendtuhk + Plastik	58,1	32,9	1,6	7,4
Koldetuuk + Plastik	58,5	32,9	1,6	7,0
Poolkoks + Plastik	58,1	31,8	1,7	8,4
<b>15/85</b>				
Lendtuhk + Plastik	62,4	25,7	1,7	10,2
Koldetuuk + Plastik	61,8	28,8	1,8	7,6
Poolkoks + Plastik	62,4	26,6	1,8	9,24

**TAL  
TECH**



## PÕHIJÄRELDUSED

- Plastikule põlevkivi või selle komponentide lisamine võimaldab teostada segu pürolüüsi standardtingimustes. Tulemuseks on kõrge kütteväärtuse ja väikese väävlisisaldusega õli, mis ei taaškondenseeru tahkeks materjaliks
- Põlevkivi jääkproduktide kasutamine võimaldab mitteplastikkomponendi osakaalu oluliselt vähendada, sellega suurendada õliisaagist ja vähendada poolkoksi teket. Parimad tulemused saadi põlevkivituha ja poolkoksiga, mis võimaldab leida viimati mainituile täiendava kasutusvõimaluse
- Koostöötlemine on põhimõtteliselt võimalik ka lubjakivi või liivaga, kuid nende osakaal töödeldavas segus peab olema tunduvalt suurem
- Jääkplastik ei vaja koospürolüüsiks pesemist ehk anorgaanilisest materjalist vabaštamist ja kasutada võib erinevate plastikute segu. Eelnev koostise ühtlustamine on siiski soovitatav.
- Kuid tööstuslikuks rakendamiseks tuleb lahendada mõned tehnoloogilised probleemid - eelkõige kindlustada ühtlane kuumutuskiirus ning materjali segamine pürolüüsi protsessi käigus
- Kuid esimesed sammud plastjätmete (sh toiduainete tööstusest tulnud) ümbertöötlemiseks on astunud.

**TAL  
TECH**

## PAKENDITEST SOOJUS- VÕI ELEKTRIENERGIA TOOTMINE

- Praktiliselt hetkel kõige kasutatavam ja ilmselt ka odavam viis pakendite prügimäele viimisest hoidumiseks
- Kuid tavalised ahjud selleks ei sobi
- Vajavad heitgaaside puhastamissüsteemi
- Soovitatav eelnev jäätmekütuseks tegemine

**TAL  
TECH**

## PAKENDIJÄÄTMETE LADESTAMINE PRÜGILASSE

- Harjumus kasutatud banaanileht suvalise pöõsa alla visata, laieneb ka plastkottidele, karpidele ja pudelitele
- Vähem puudutab see klaastarat, kuid see vähemalt ei ole looduses kellegi poolt söödav ega jõua seega toiduahelasse
- Ilmselt ei jõua me ära oodata, kui keegi õpib plastikut organismis toitainena kasutama (tõsi mõned koid juba sünteetilist kiudu söövad) Naftat söövatel bakteritel oli selle võime välja arendamiseks ilmselt palju rohkem aega.
- Kuna toidupakendid on kõige suuremad looduse saastajad, siis parema alternatiivi puudumisel on mõistlik ka nende ladestamine
- Kasutamine tulevikus prügilakaevandamise käigus



## JÄÄTMEKÄITLUSHIERARHIA II

Reaalsed võimalused toidutööstuse pakendite jaoks



# TAL TECH

## TÄNAN TÄHELEPANU EEST

