

---

# **Karpide kasvatamine meres ning nende väärindamine**

---

**JONNE KOTTA, RANDO TUVIKENE, INDREK ADLER**





TARTU ÜLIKOOL



## KARBIKASVATUSE LAHENDUSTE LOOMINE KOGU VÄÄRTUSAHELA ULATUSES

**Euroopa Merendus- ja Kalandusfondi (EMKF) rakenduskava 2014-2020  
meede 2.1 "Vesiviljeluse innovatsioonitoetus"**

Tegevusaruanne 1

(projekti viitenumber 821020790007)



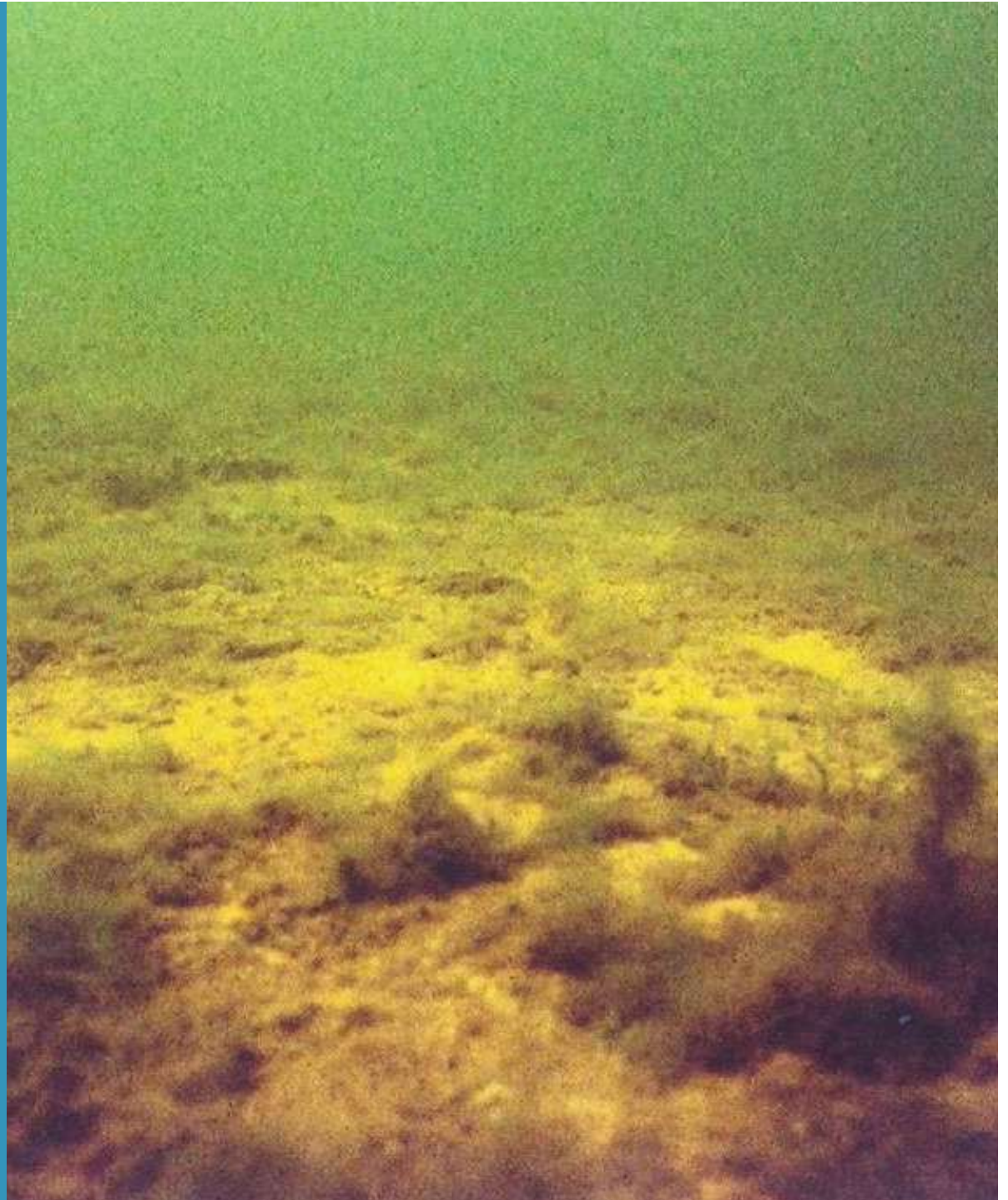
30/11/2021

## Töenduslikust kalapüügist ja kalakasvatusest tulenevad toitainete vood Läänemeres

# Taust

**LÄÄNEMERES  
ON LIIGA  
PALJU  
TOITAINEID**

**JA MERE  
SEISUND ON  
HALB**



# **Karbikasvatus**

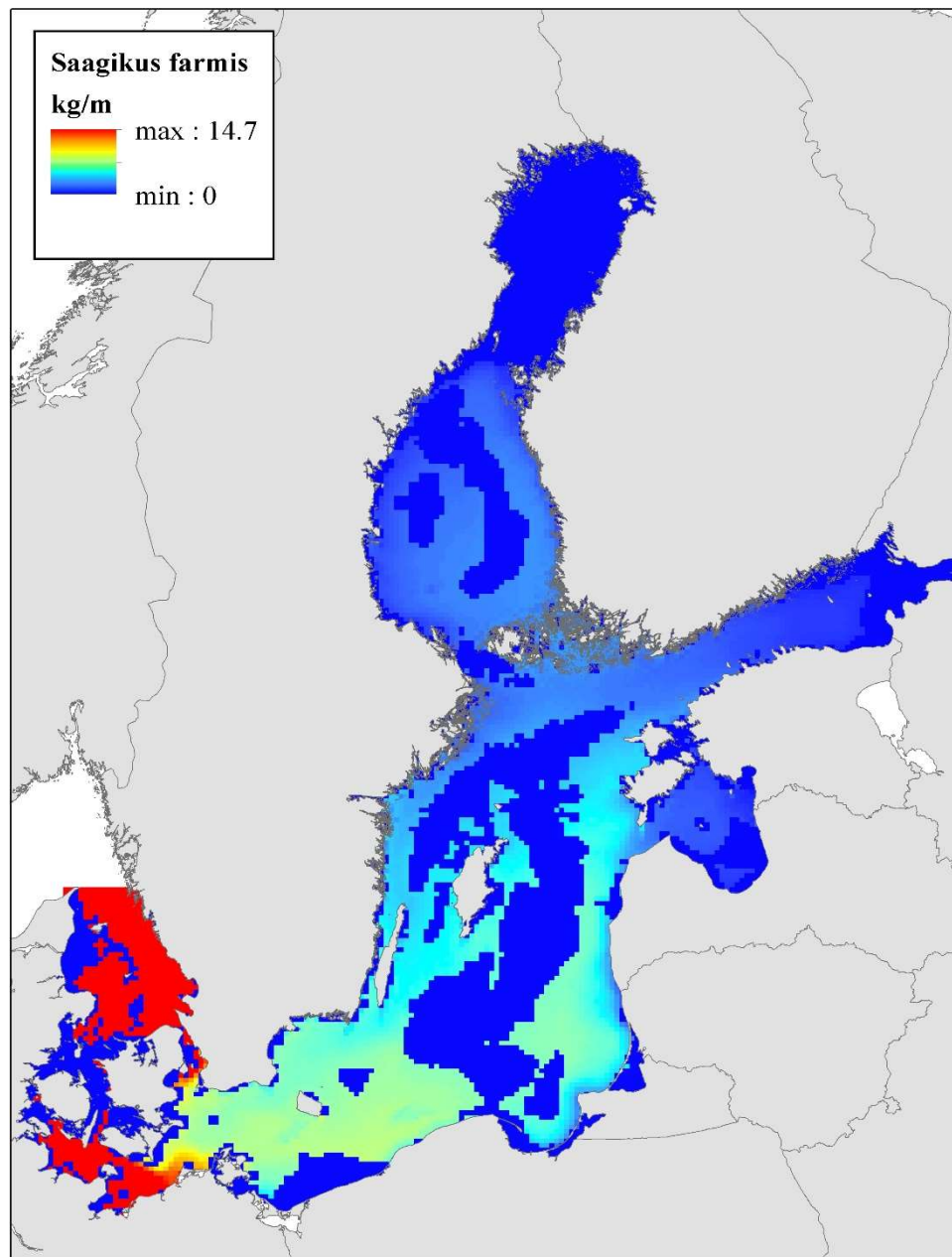
**MAJANDUSLIK  
KASU**

**KESKKONNA  
TERVENDAMINE**



# Karbikasvatus

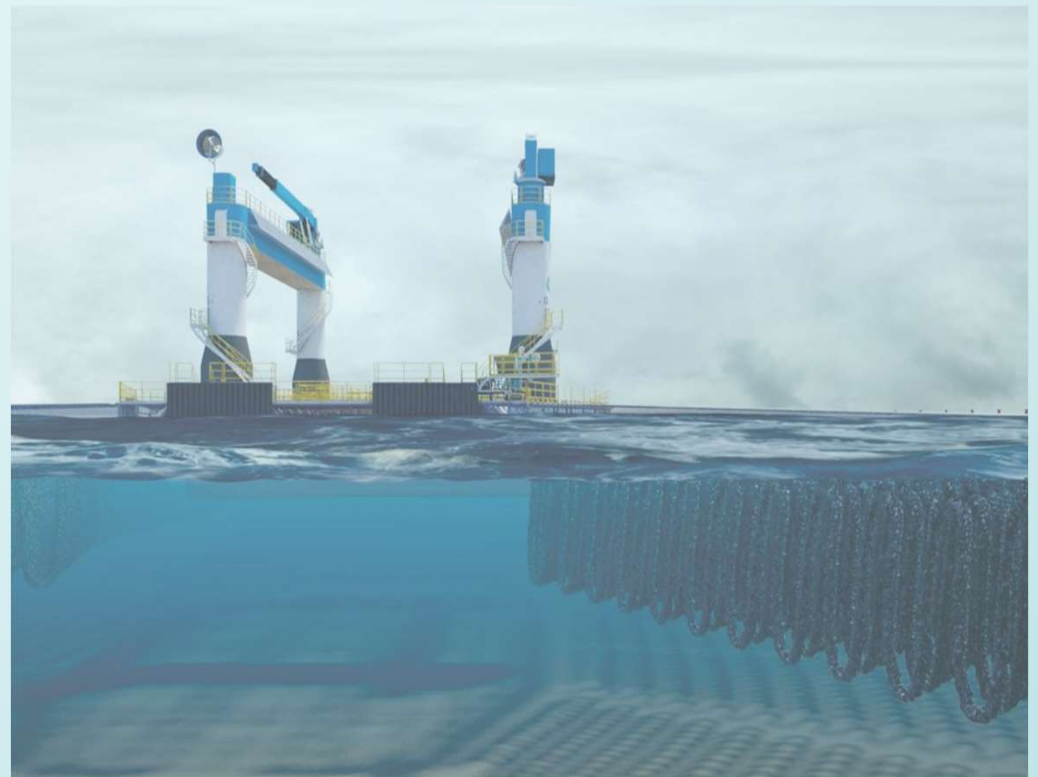
ESIMESED  
LAHENDUSED  
OLEMAS



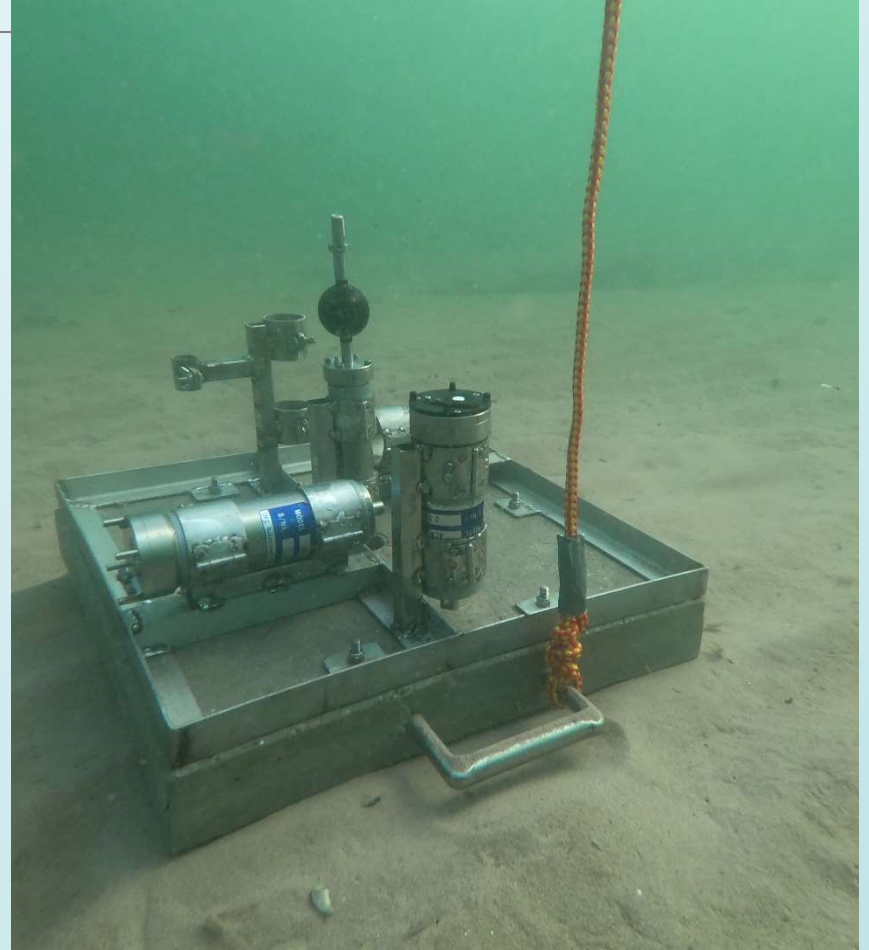
# Innovatsioon

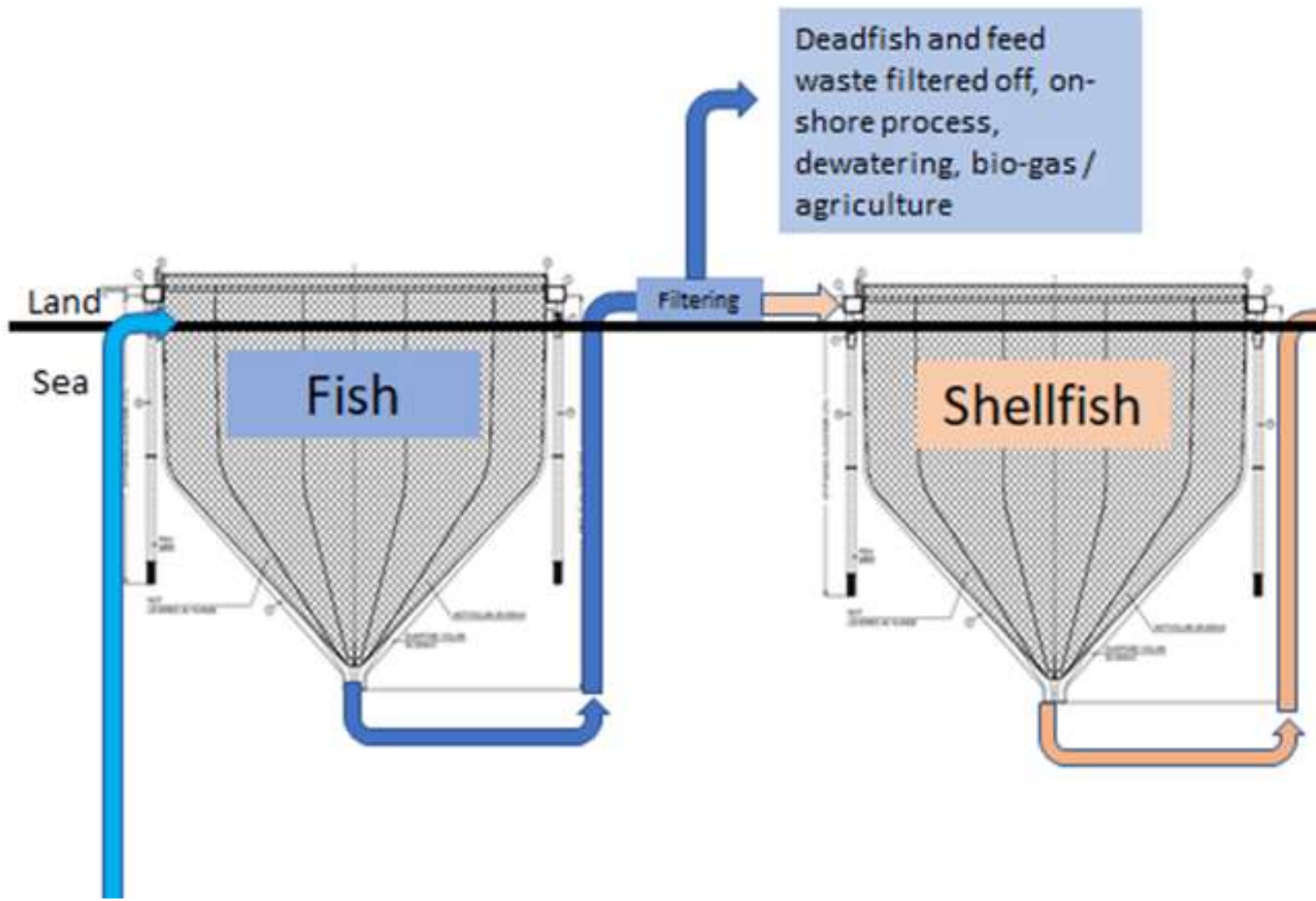
---

**Karbid väiksed  
Farmitoote- ja  
töötlemistehnoloogiate  
optimeerimine**



# Innovatsioon





Deadfish and feed waste filtered off, on-shore process, dewatering, bio-gas / agriculture

Land

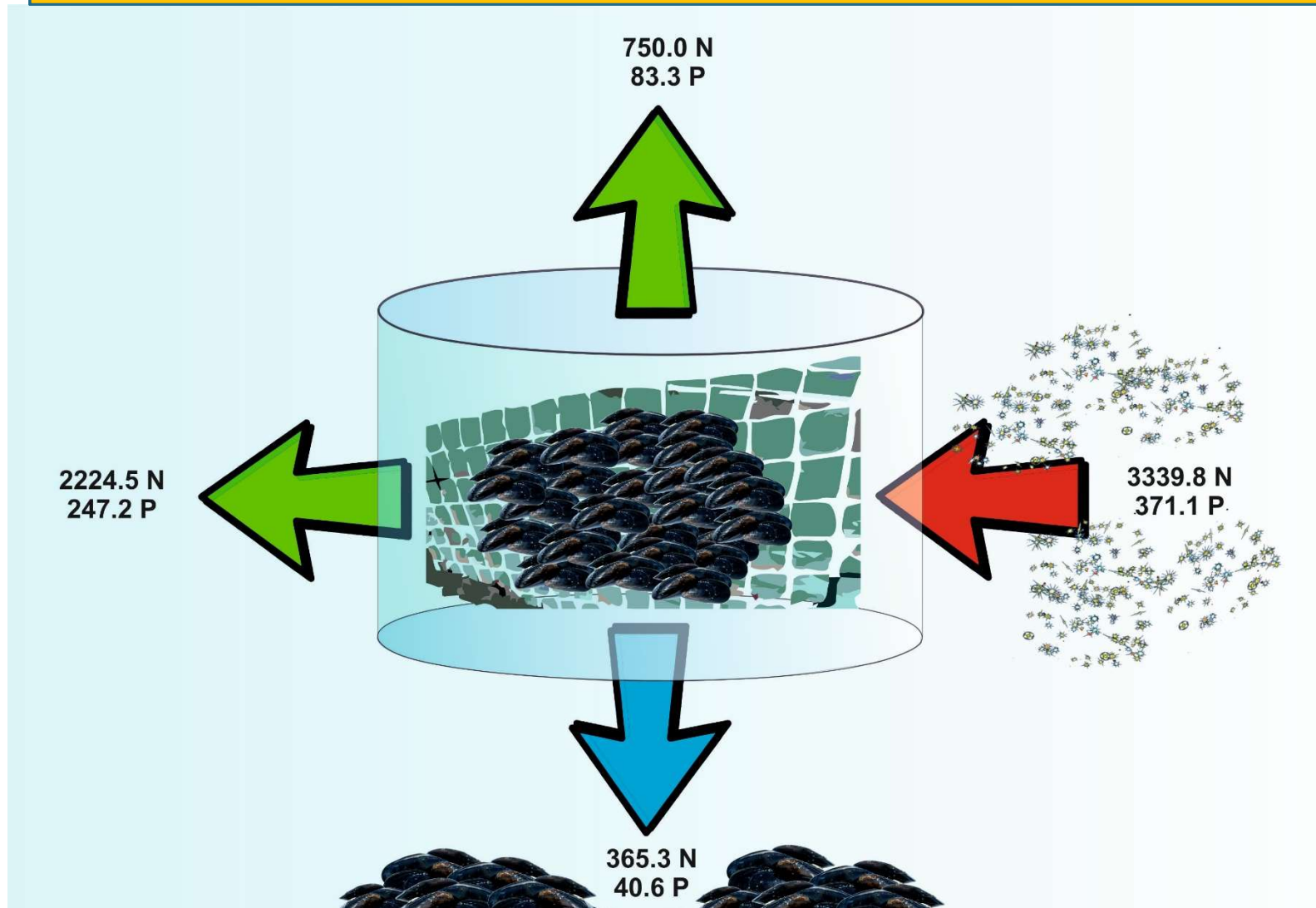
Sea

Fish

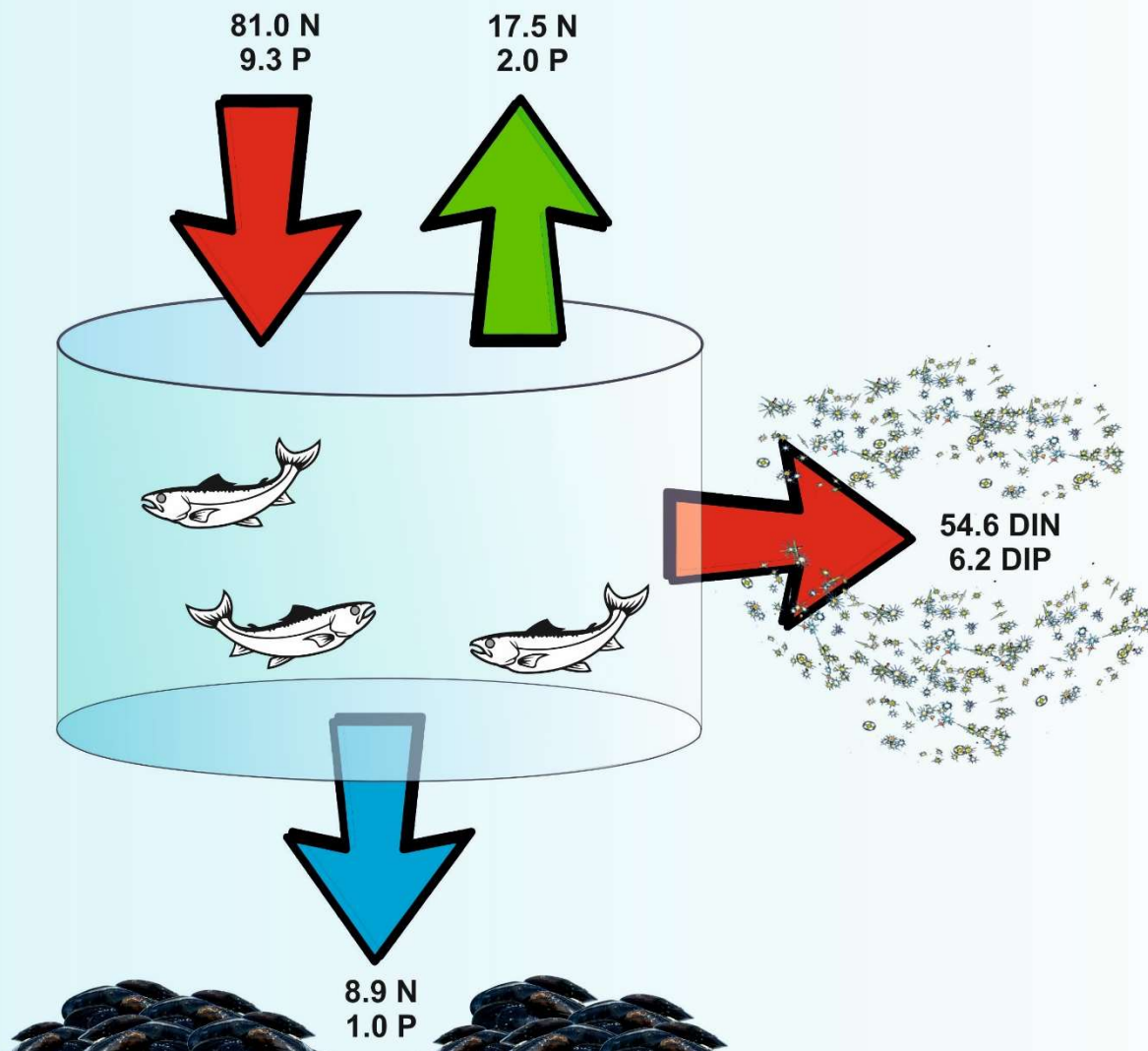
Shellfish

Filtering

# TOITAINETE VOOD KARBIFARMIS (0.5 ha)



# TOITAINETE VOOD KALAFARMIS (1 t kala tootmine)



# TOITAINETE VOOD KALAFARMIS (1 t kala tootmine)



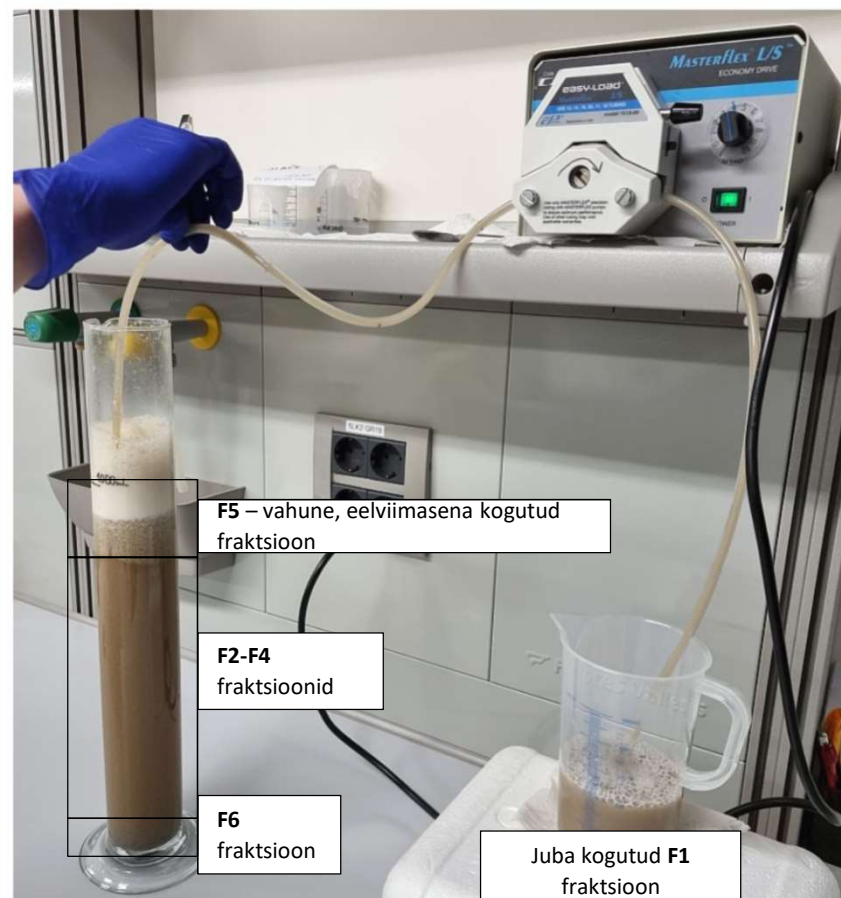
# Innovatsioon

---

**Karbifarmi suurus (ha) kompenseerimaks 200 tonni vikerforelli tootmist meres**

| Sööda tüüp          | Akumuleerumine |   | Filtreerimine |   |
|---------------------|----------------|---|---------------|---|
|                     | N              | P | N             | P |
| Toitaine            | 8              | 9 | 6             | 6 |
| Tavaline sööt       | 8              | 9 | 6             | 6 |
| Söödas kohalik kala | 6              | 4 | 4             | 3 |

# Innovatsioon



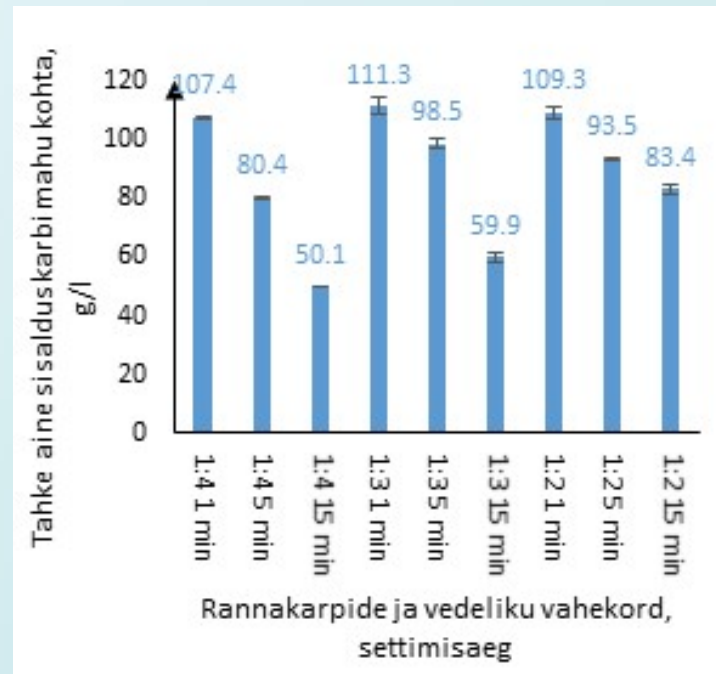
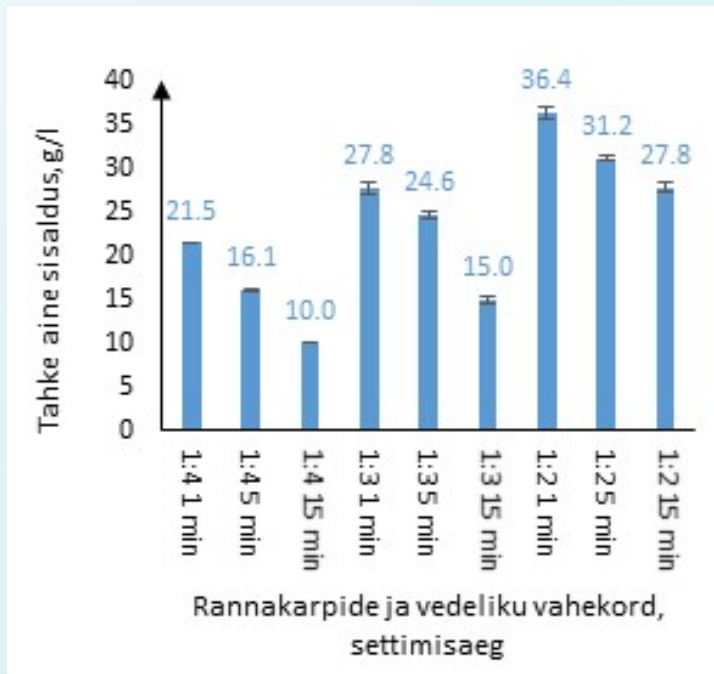
# Innovatsioon

## Lüofiliseeritud rannakarbi biomassi (150 ml kogus) koostis

| Fraktsioon            | Kaal, g     | Osakaal, % |
|-----------------------|-------------|------------|
| Terved karbid         | 29,6        | 78,5       |
| Katkised karbid       | 3,4         | 9,0        |
| Tõruvähid             | 3,8         | 10,1       |
| Vetikad               | 0,2         | 0,5        |
| Peenfraktsioon (liiv) | 0,6         | 1,6        |
| Kirpvähid             | 0,1         | 0,3        |
| <b>KOKKU</b>          | <b>37,7</b> | <b>100</b> |

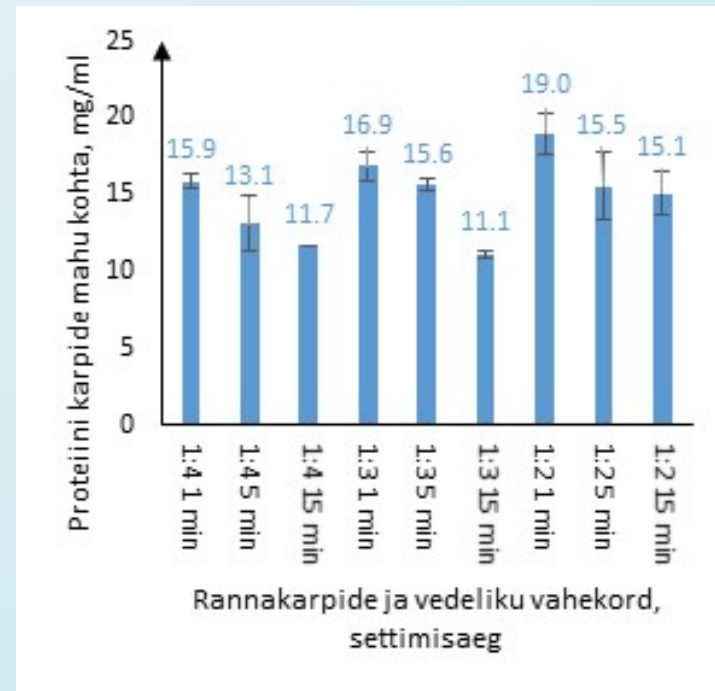
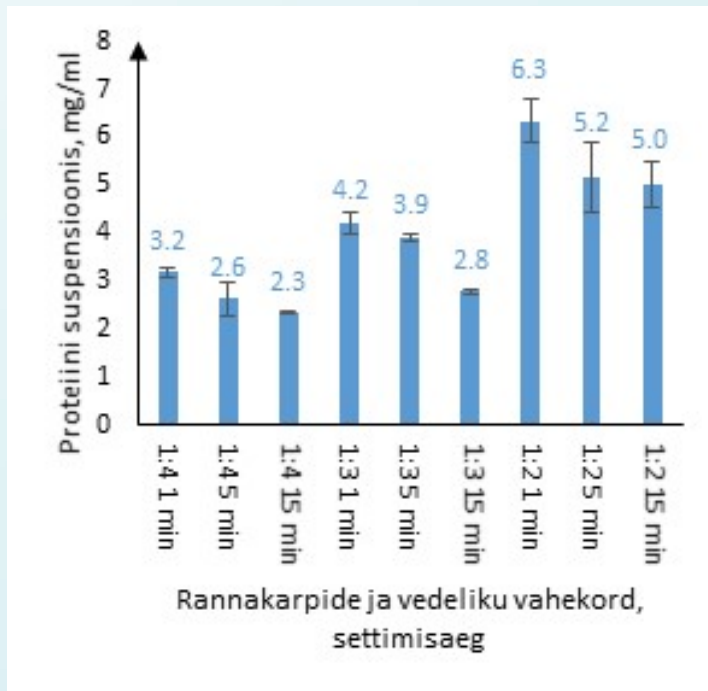
Lüofiliseeritud rannakarpide kuivmassis oli liha 18% , ahjus kuivatatud karpides vaid 6,4% (probleemiks liha kleepumine karbi kestade seintele, mistõttu liha täielik eraldamine ei olnud võimalik)

# Innovatsioon



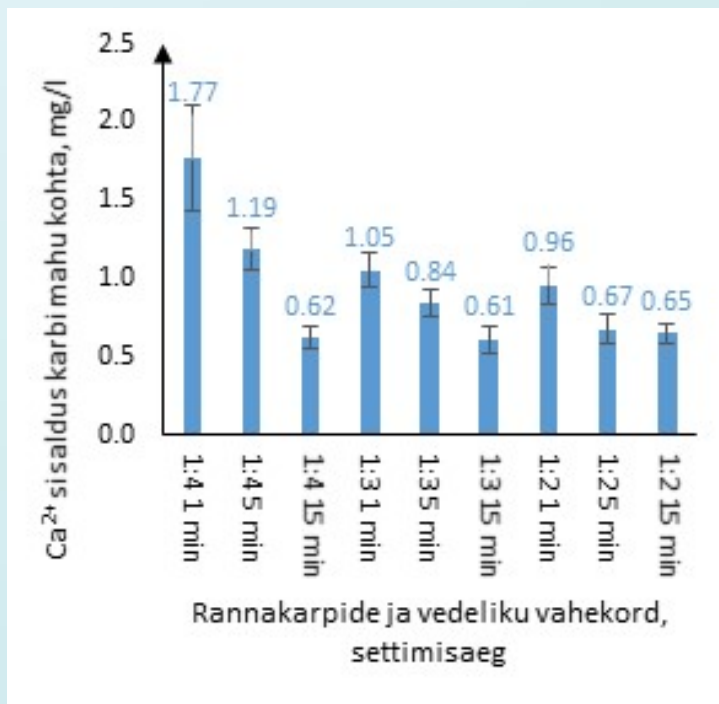
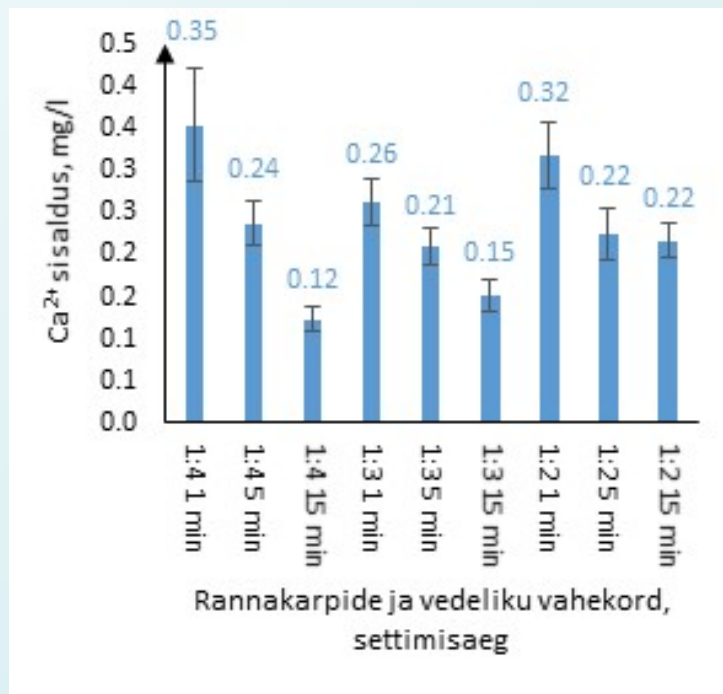
**Tahke aine sisaldus rannakarpide ja vee suspensioonis (vasakul) ning rannakarpide mahu kohta (paremal)**

# Innovatsioon



**Proteiini sisaldus rannakarpide ja vee suspensioonis (vasakul) ning rannakarpide mahu kohta (paremal)**

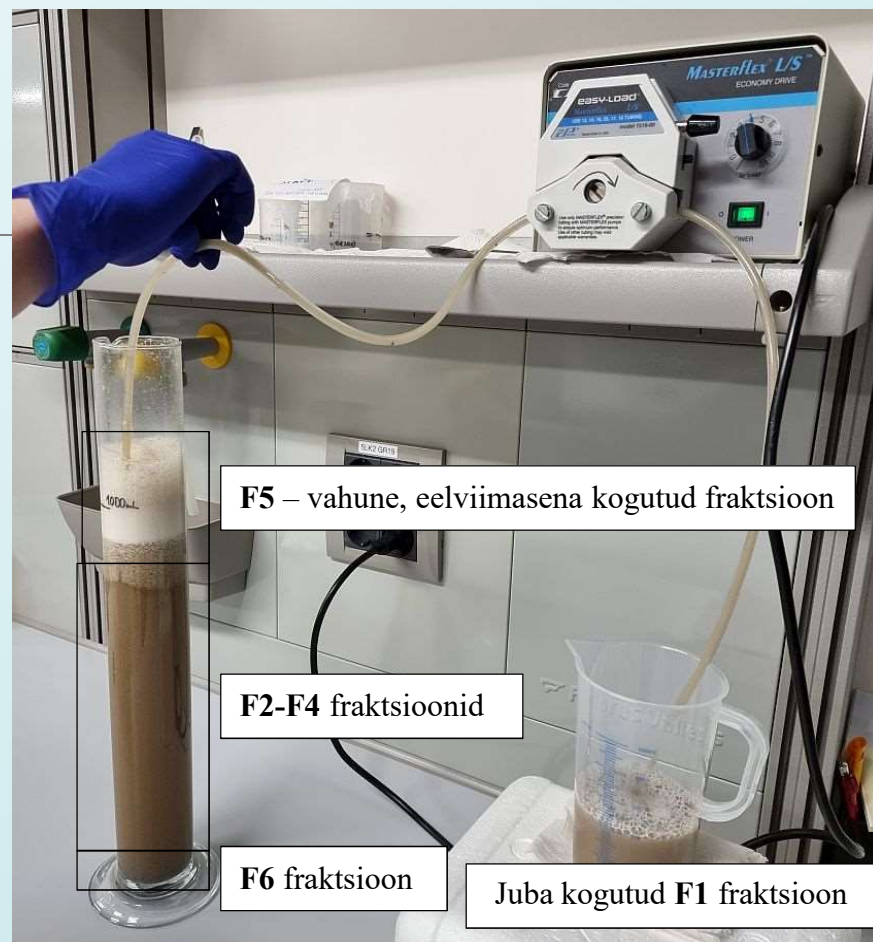
# Innovatsioon



**Kaltsiumi sisaldus rannakarpide ja vee suspensioonis (vasakul) ning rannakarpide mahu kohta (paremal)**

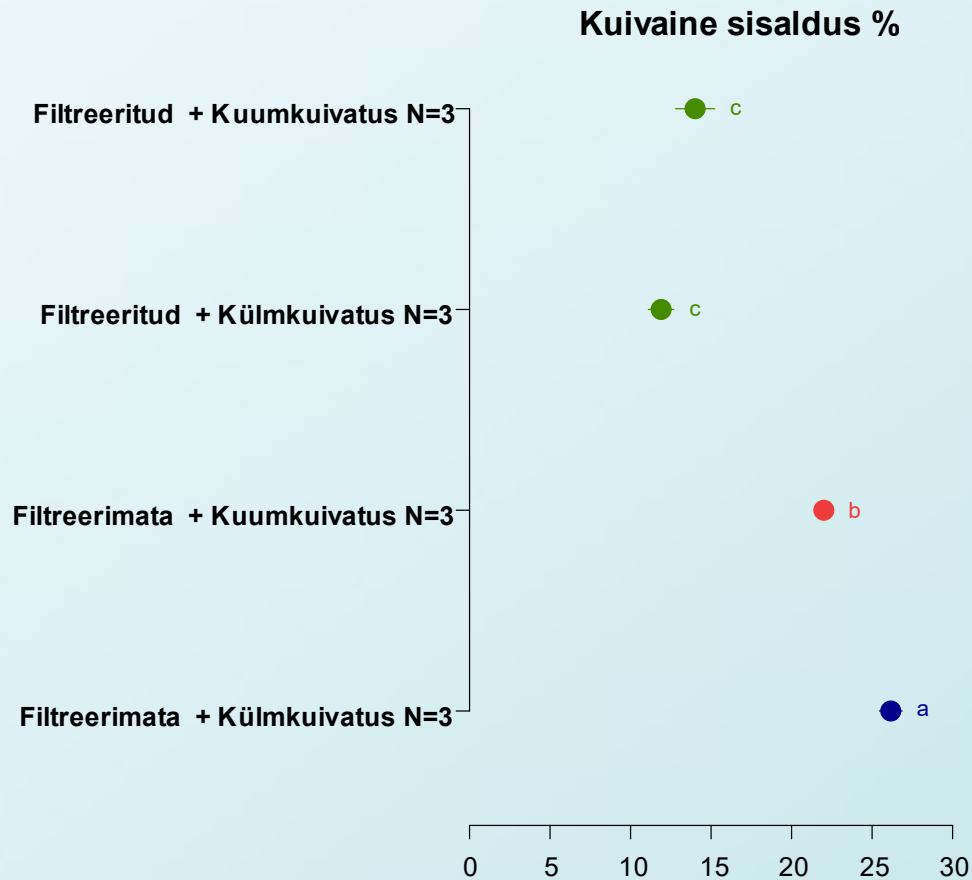
## Blenderiga homogeniseeritud rannakarbi ja vee segu fraktsioonid ja nende kuivainesisaldused

| Fraktsiooni number | Kuivainesisaldus fraktsioonis (%) |                             |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
|                    | Ekstrakt toorestest karpidest     | Ekstrakt keedetud karpidest |
| F1                 | 1,7                               | 4,4                         |
| F2                 | 1,5                               | 1,2                         |
| F3                 | 1,0                               | 1,2                         |
| F4                 | 3,5                               | 1,3                         |
| F5                 | 4,2                               | -                           |
| F6                 | 70,6                              | 68,2                        |



# Innovatsioon

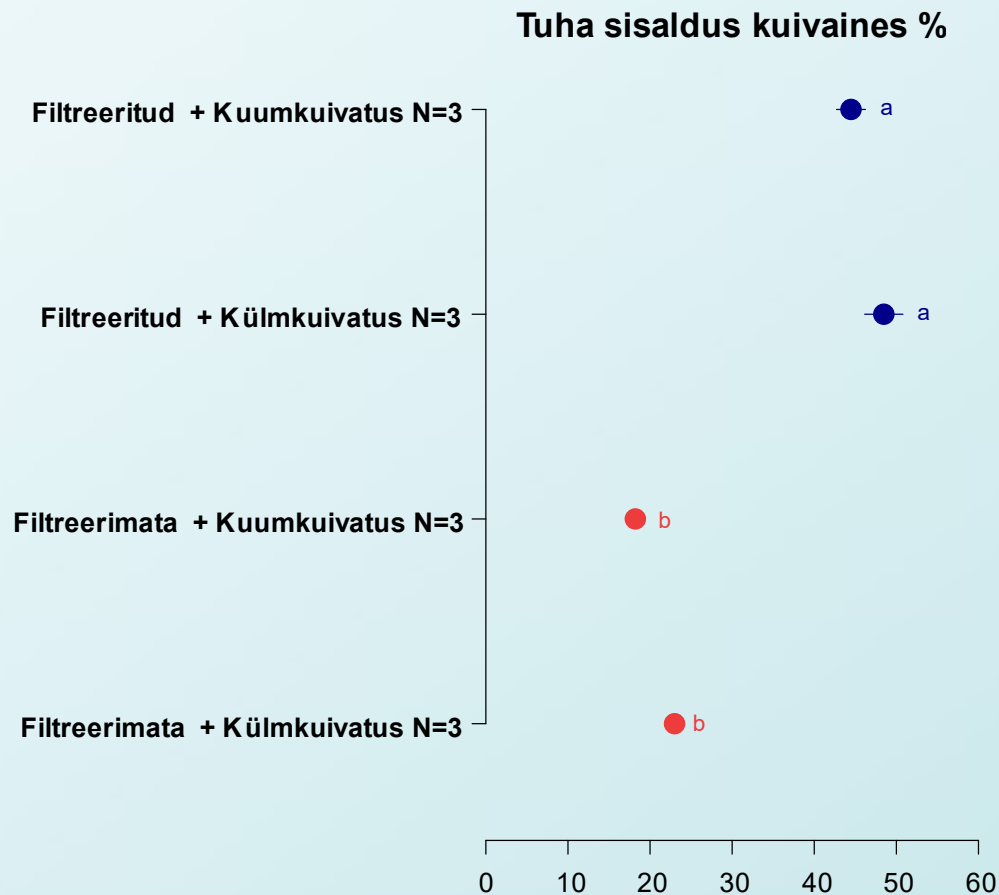
## Filtreerimise ja kuivatamise mõju kuivaine saagikusele



**Suurim karpide  
kuivainesisalduse saagikus  
saadi filtreerimata proovide  
külmuivatamisel**

# Innovatsioon

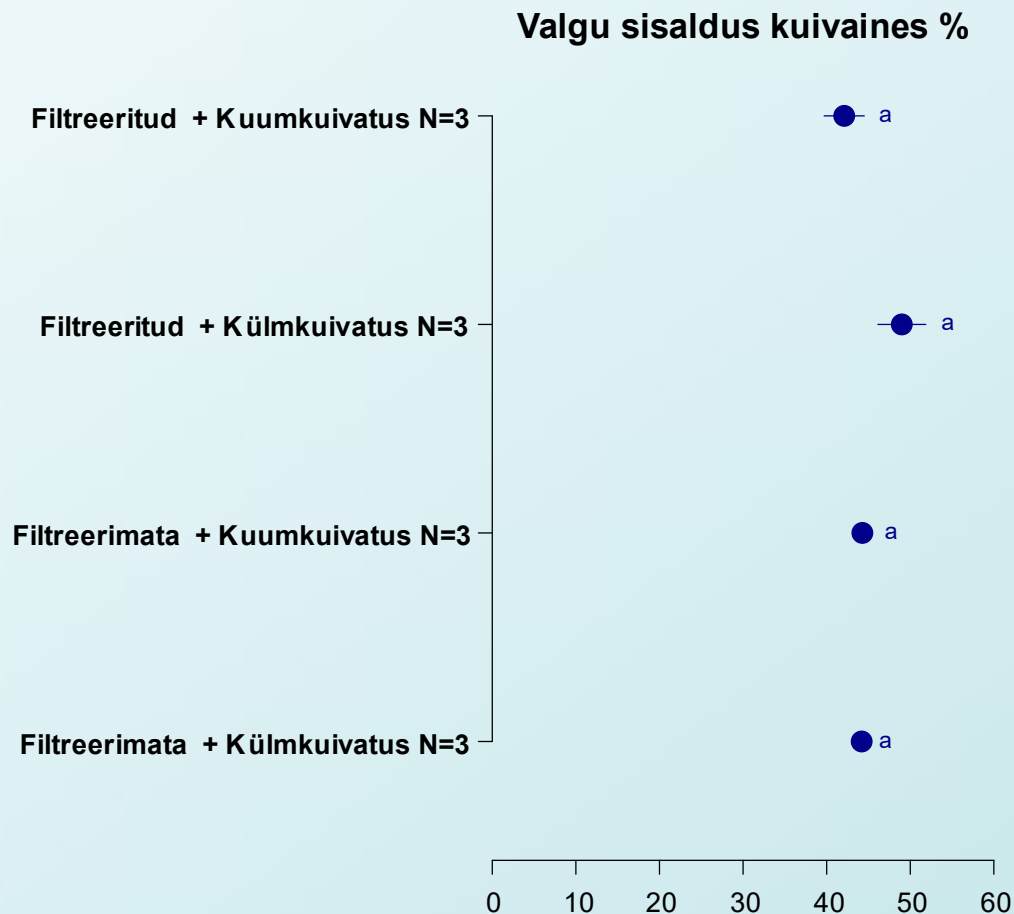
## Filtreerimise ja kuivatamise mõju tuha sisaldusele



**Tuha sisaldus oli suurim  
filtreeritud proovides ning see  
ei sõltunud kuivatuse tüübist**

# Innovatsioon

## Filtreerimise ja kuivatamise mõju valgusisaldusele



Valgu sisaldus proovides ei sõltunud oluliselt filtreerimisest ja kuivatamise meetodist.

# Innovatsioon

---

- Tavapärase meetoditega on võimalik 1 liitri karpide toormassist saada umbes 50-110 g „toorliha“ homogenisaati.
- 1 liitris värske rannakarbi massis on umbes 250 g kuivainet ja puhta liha kuivmass on 40 g, ülejäänud moodustavad peamiselt mineraalained.
- Külmuivatamine on kuumkuivatamisest oluliselt efektiivsem kuivaine saagikuse suurendamisel.
- 15 min selitusaeg võimaldab saavutada oluliselt madalamaid kaltsiumi sisaldusi, samas valkude sisaldus väheneb 1,5 korda võrreldes 1 min selitusajaga.
- Vabade valkude osakaal toorliha homogenisaadis on madal ja enamusest valkudest esineb lihaosakeste koosseisus. Vabade valkude osakaalu suurendamiseks on vajalik lihaosakeste keemiline/ensümaatiline lõhustamine.

Tänu tähelepanu eest!

