



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Söötade analüüs, selle võimalused ja praktiline olulisus .

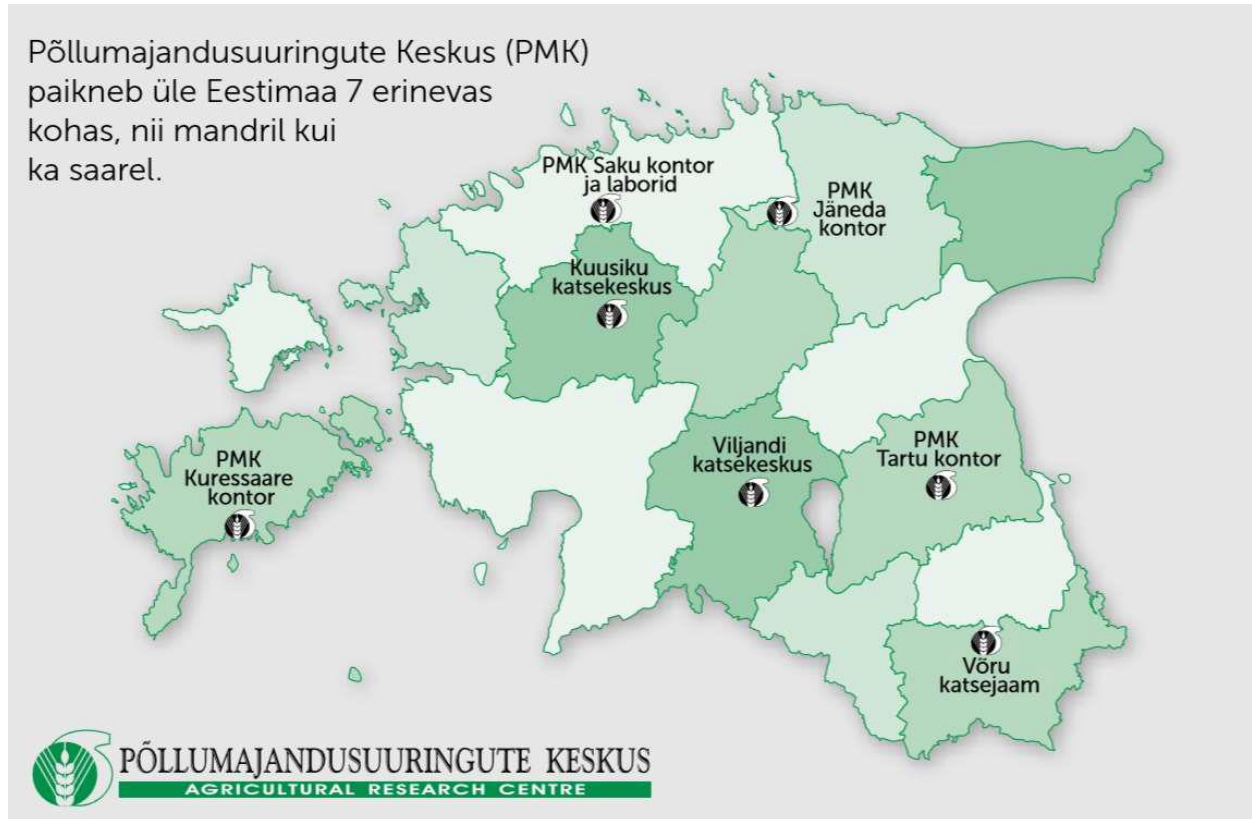
Liina Kruus, söötade ja jääkide labori juhataja Põllumajandusuuringute
Keskus





PMK põhiteenused

- Laboriteenused
- Põldkatsed
- Põllumajanduskeskkonna uuringud
- Maamajanduse valdkonna uuringud
- FADNi andmebaas
- Maaelu arengukava hindamine
- Maaelu võrgustikutöö
- Konsulendi kutseandmine





Põllumajandusuuringute Keskus 2021 a.



PÕLLUMAJANDUSUURINGUTE KESKUS
AGRICULTURAL RESEARCH CENTRE

JUHTKOND

Direktor
Asedirektorid
Kvaliteedijuht
Kommunikatsiooni- ja turundusjuht
Nõunikud

ARENDS- JA HALDUOSAKOND

- tehnikabüroo
- proovide vastuvõtu büroo

FINANTS- JA PERSONALI- OSAKOND

LABORID

Agrokeemia labor

Seemnekontrolli labor

Söötade ja jääkide labor

Taimetervise ja mikrobioloogia
labor

KATSEKESKUSED

Kuusiku katsekeskus

Viljandi katsekeskus

Võru katsekeskus

OSAKONNAD

Maaelu võrgustikutöö
osakond

Maamajanduse analüüsi
osakond

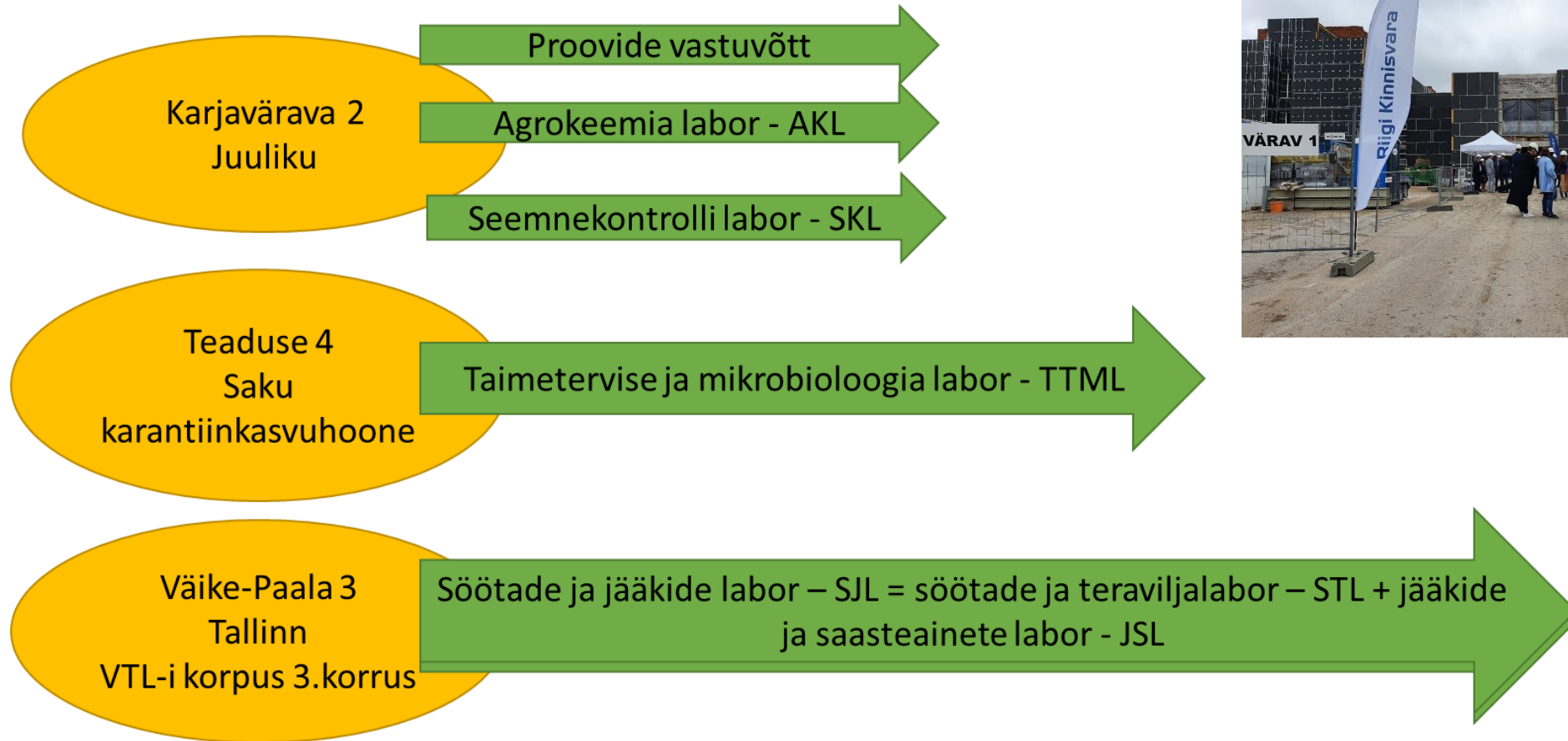
Põllumajandusseire ja uuringute
osakond

- mullaseire ja uuringute büroo
- põllumajanduskeskkonna seire ja uuringute büroo





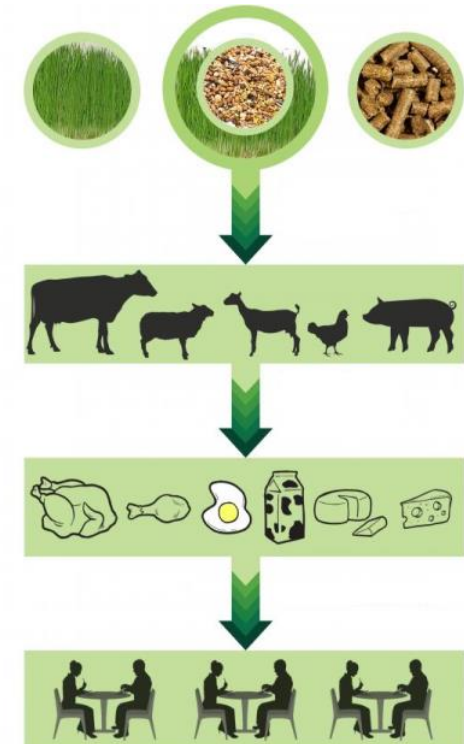
Põllumajandusuuringute Keskus 2021 a.





Talust taldrikule

- loomasööt on toiduainete tarneahela lahutamatu osa ning see on kvaliteetse ja ohutu toidu tõhusa ja kasumliku tootmise jaoks ülioluline.
- Sööda tootmisel kasutatavad koostisosad, tarnijad ja töötlemismeetodid võivad oluliselt mõjutada rahvatervist





PMK partnerid

Põllumajandus- ja Toiduamet -
riiklik järelevalve

Erakliendid:

- Põllumehed 70% eraklientide proovide arvust
- Söödatootjad, firmad 20% eraklientide proovide arvust
- Teadurid, projektid 10% eraklientide proovide arvust





SÖÖTADE ANALÜÜSIMINE PMK-s

- Sööda analüüsidega on PMK-s (Sakus) tegeldud juba 1964.aastast, kui loodi tema eelkäija Vabariiklik Agrokeemia Laboratoorium
- Sööda analüüsid oma spetsiifika järgi jagunevad laborite vahel:
 - agrokeemia labor (elemendid),
 - söötade ja jääkide labor (toitained, kvaliteedi näitajad, taimekaitsevahendite jäägid, mükotoksiinid jt.)
 - taimetervise ja mikrobioloogia labor (mikrobioloogilised analüüsid, üldtoksislus jt.)





Laborite akrediteeritus



Kõik PMK laboratooriumid on akrediteeritud vastavalt standardile EVS EN ISO/IEC 17025 (EAK kodulehel <http://www.eak.ee/dokumendid/pdf/L003.pdf>)



Seemnekontrolli laboril on ka ISTA (rahvusvaheline seemnekontrolli assotsiatsioon) akrediteering



Söötade ja jääkide labor omab ka GAFTA (teravilja ja sööda kaubanduse assotsiatsioon) sertifikaati





Volitused

PMK laborid on volitatud tegutsema riiklike referentlaboratooriumitena

- taimekaitsevahendite jääkide määramine puu- ja köögiviljas
- Taimekaitsevahendite jääkide määramine teraviljast ja loomasöödast
- Raskemetallide sisalduse määramine toidus ja loomasöötades
- Mükotoksiinide määramine toidus ja taimset päritolu loomasöötades
- mikroelementide määramine loomasöötades kasutatavates söödalisanditest (lisaained)
- Alates 2019. a aprillist taimetervise valdkondades (putukad, lestad, ümarussid, bakterid, seened, munasseened, viirused, viroidid, fütoplasma)





Põhjused, miks söödaanalüüse tehakse

- eeskirjad ja jõustamine
- märgistamine
- tootjate kvaliteedialaste väidete kinnitamine
- sööda/toidu ohutus ja kaitse
- söodatootmise kvaliteedikontroll
- teadus- ja arendustegevus





ÕIGUSAKTID

2002/32/EÜ, loomatoidus leiduvate soovimatute ainete kohta

EÜ 767/2009, sööda turuleviimise ja kasutamise kohta,

EÜ 152/2009, milles sätestatakse proovivõtu- ja analüüsimeetodid sööda ametlikuks kontrolliks

EÜ 401/2006, milles sätestatakse proovivõtu- ja analüüsimeetodid mükotoksiinide sisalduse ametlikuks kontrolliks toiduainetes





Saasteained söödas

Saasteained on ained, mida ei ole tahtlikult toidule ega söödale lisatud.

Loomasöödas esinevad saasteained võivad ohustada tervist.

Neid aineid võib süüa viiakas:



- looduslikest allikatest (nt seente poolt toodetud mükotoksiinid, metallid)
- tootmisprotsesside käigus (akrüülamiinid, metallid)
- võivad tuleneda ka keskkonna saastumisest (TKV, PAH)





TOKSIINID

taimsed toksiidid

Kõige olulisemad sööda saasteained on **toksiinid**

mükotoksiinid

- ✓ Toksiinid on looduslikult esinevad ained, mida toodavad erinevad organismid.
 - ✓ Taimseid toksiidid on näiteks tungaltera alkaloidid, opiaadid, THC (kanep ja kanepi tooted) ja teised taimedes esinevad organismid
- Kuigi tänapäeval on teravilja puhastusprotseduurid üsna tõhusad, leidub endiselt, tungaltera mõnikord suhteliselt kõrgel tasemel.

ELis läbi viidud loomade sööda uuring näitas, et tungaltera esines 52% rukis, 27% nesusöödas ja 44% tritikalesöödas.

Ka Põllumajandusuuringute Keskuse sööda ja jääkide laboris on võimalik määrata tungaltera leidumist teraviljas ja lenduva sinepiõli sisaldust rapsikoogis.





SAASTEAINED SÖÖDAS

✓ Säilitushallitusseened

Aflatoksiinid B1, B2, G1, G2, M1 - *Aspergillus sp*

✓ Aflatoksiin B1 on kõige toksilisem ühend!

✓ Aflatoksiin M1 on aflatoksiin B1 ainevahetusprodukt

OTA e. Ohratoksiin A - *Aspergillus sp.*; *Penicillium sp*

✓ Põlluhallitusseened – *Fusarium sp.*

DON e. Deoksünivalenool e. vomitoksiin

ZON e. Zearalenoon

Fumonisiinid FB1, FB2

Toksiinid T-2/HT-2





MÜKOTOKSIINID

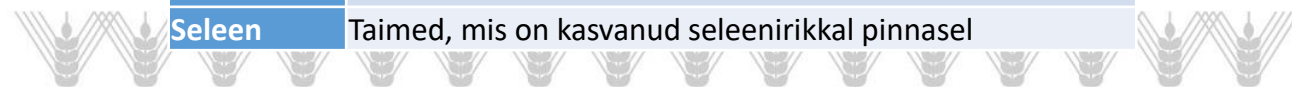
- ✓ PMK Söötade ja jääkide laboris on võimalus määrata järgmisi mükotoksiine:
 - ✓ Aflatoksiinid B1, B2, G1, G2,
 - ✓ Aflatoksiinide summa
 - ✓ Ohratoksiin – OTA
 - ✓ Zearalenoon – ZON
 - ✓ Vomitoksiin – DON
 - ✓ Fumonisiinid FB1, FB2
 - ✓ Toksiinid T-2/HT-2





MINERAALID

Mineraalained	Suuremad võimalikud allikad
Raskemetallid	
Arseen	Mere taimed, kalaproductid, lisaained
Kadmium	Mineraalsed lisaained fosfaadid, tsingi ühendid geograafilist paiknemisest tulev looduslik foon; Sõnniku või fofaatväetistega rikastatud mullast
Plii	Saastunud muld, plii värvid, pliiga saastunud veesüsteemid, akud. mineraalsed lisandid (vasksulfaat, tsinksulfaat, tsinkoksiid).
Elavhõbe	kalaproductid
Teised metallid	
Vask	Teraviljad; liblikõieliste ja õlitaime seemnedete jahud; Mineraalsed lisandid
Raud	Alfalfa; teraviljad. Liblikõieliste ja õlitaime seemned; lihajahu; kalajahu; mineraalsed lisandid raudsulfaat jt raua mineraalid, verejahu.
Tsink	teraviljad; liblikõieliste jahud; kalajahu; lihajahu; mineraalsed lisandid
Kroom	Mineraalsed lisaained söödas nt monokaltsium fosfaat
Molübdeen	Aluselised mulla ja mineraalsed söödalisandid
Seleen	Taimed, mis on kasvanud seleenirikkal pinnasel





MINERAALID

- ❖ PMK AKL on varustatud kaasaegse analüütilise aparatuuriga elementide määramiseks loomasöödas
 - ❖ 2 ICP-OES (makro-ja mikroelemendid)
 - ❖ 1 ICP-MS (raskemetallid)
- ❖ Labor on riiklik referentslabor loomasöödas raskemetallide analüüside teostamise alal
 - ❖ Makro- ja mikroelementidest määratakse enim Ca, Cu, Na, P, Zn sisaldust
 - ❖ Raskemetallidest määratakse enim As, Cd, Hg, Pb sisaldust



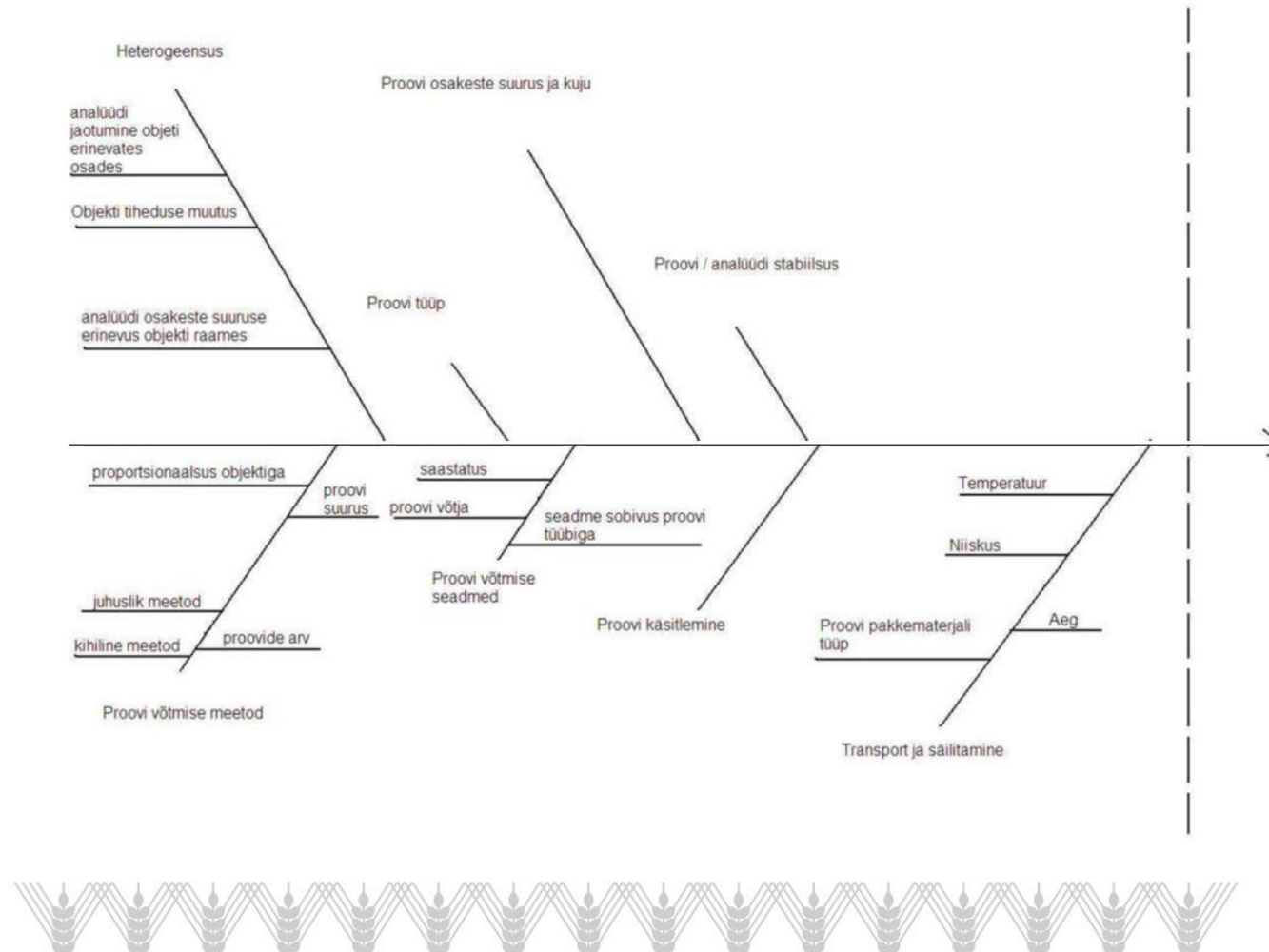


KVALITEEDI NÄITAJAD, TOITAINED

Parameetrid	Kirjeldus
Kuivaine	Osa proovist, mis jääb alles pärast kuivatamist temperatuuril 103 °C
Toortuhk	Osa proovist, mis jääb järele pärast põletamist 550°C juures
Happes lahustumatu tuhk (liiv)	Tuhk, mis jääb alles pärast tugevas happes keetmist
Toorproteiin	Kogu lämmastikusisaldus ja valgusisalduse arvutamiseks korrutatakse lämmastikusisaldus sobiva ümberarvestusteguriga (tavaliselt × 6,25). Kjeldahli meetod (lämmastik muudetakse ammoniaagiks, mis absorbeeritakse boorhappes ja tiitritakse standardhappega); Dumas meetod (proovi täielikul põlemisel temperatuuril 950 °C hapniku juuresolekul muundatakse lämmastik gaasiliseks ja redutseeritakse N ₂ -ks, millele järgneb mõõtmine soojusjuhtivuse kambris)
Toorrasv	Proovi mittepolaarne ekstraheeritav fraktsioon. Ekstraheerimise võib läbi viia eelneva happelise hüdrolüüsiga või ilma, mõlemad on üksteist täiendavad meetodid. Laboratoorium peaks pakkuma mõlemat võimalust
Kiudude analüüs	Sööda lagundamine otse aluselises lahuses ja filtreerimine tiiglitega (ametlik standardmeetod).
Tärklis	Tärklist saab mõõta klassikalise Ewersi meetodi või ensümaatilise meetodiga. Ensümaatilist meetodit saab kasutada kõigi proovitüüpide puhul ja seetõttu on see eelistatav
Koguenergia	Koguenergia esindab proovi koguenergia väärtust ja seda mõõdetakse pommi kalorimeetriga. Arvutuslik



Proovi võtmine





Proovivõtmise meetod

- igat sorti proovi võtmiseks peab olema teatud reeglistik kuidas proovi võtmist läbi viia, et saada võimalikult esinduslik ja homogeenne proov mis esindaks kogu objekti omadusi.
- kas võetud proov on proportsionaalne võrreldes objekti hulgaga (võrdeline objekti suurusega)
- proovide arv mis ühest suurest objektis võetakse, et saada homogeenne esinduslik proov
- juhuslikkuse meetod (proov võetakse objekti juhuslikest kohtadest eesmärgiga saada kogu objekti esindav koondproov)
- kihiline meetod





Proovi võtmine

Üldised soovitused proovide transpordiks ja säilitamiseks

- Tihedalt kinni
- Madal temperatuur
- Valguse juurdepääsu takistamine
- Aeg





Tänan!

