



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

LIIVIMAA LIHAVEIS MTÜ INNOVATSIOONIKLASTER

Eesti kliimatingimustesse sobiliku *adaptive multi-paddock grazing* (e-AMPG)
karjatamissüsteemi välja töötamine.

INNOVATSIOONITEGEVUS nr 19

Eesti kliimatingimustesse sobiliku *adaptive multi-paddock grazing* (e-AMPG)
karjatamissüsteemi kontsepti täiustamine katsete teel ning juhiste koostamine e-
AMPG karjatamissüsteemi rakendamiseks tootmises.

Koostaja: Koostaja: Eesti Maaülikool, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut (Kadri Tali, Katrin
Heinsoo)

Rakendusüritingu „Eesti kliimatingimustesse sobiliku *adaptive multi-paddock grazing* karjatamissüsteemi välja töötamine“ 2018. a. välikatsete aruanne.

Sisukord

Sissejuhatus	3
Lühendid	5
PRODUKTSIOON	6
Kogu biomass.....	6
Biomass funktsionaalsete rühmade kaupa	9
MULD.....	12
Mulla veesisaldus	12
KEEMIA	14
Suhteline söödaväärtus gruppide kaupa	14
Toorproteiin.....	16
Kaltsium	17
Fosfor.....	17
Magneesium.....	18
Kaalium.....	18
KOKKUVÕTE.....	18

Sissejuhatus

Käesolev aruanne esitleb tegevuse esimese, 2018. aasta, põldkatsete andmetanalüüside tulemused ja annab juhiseid katseskeemide täiustamiseks ja parandamiseks järgmistel uuringuaastatel.

Selleks, et välja töötada toimivad karjatamisskeemid ja –koormused püstitati esimesel uuringuaastal ülesanne teha kindlaks maksimaalsed karjatamiskoormused piirkonna luhaniitudel ja katsetada erinevaid koplisüsteeme kahes piirkonna farmis.

Karjamaasööda planeerimine looduslikul rohumaal on raske, sest ei ole teada karjamaarohu täpset kogust suvel (Bender 2006). Tüüpiliseks veaks kipub olema biomassile mittevastav loomade hulk – suve algul on karjatamiskoormus sageli liiga väike ja suve lõpul liiga suur.

PLKde puhul varieeruvad soovituslikud loomkoormused väga suurtes piirides, luhaniitudel hoolduskava järgi 0,5 kuni 1 LÜ (1 LÜ = 1 üle 24 kuu vanune veis, sh ammlahm) per ha. Tegelik sobiv loomkoormus tuleks kindlaks teha sõltuvalt alast. Keskmine veis sööb sõltuvalt oma kasvufaasist (ja tõust) 100 eluskaalu kilo kohta umbes 2,5-3 kilo sööda kuivainet päevas.

Peamine hüpotees on, et sobilike karjatamisvahemikega rotatsioonkarjatamine luhaniitudul suurendab karjamaarohu vegetatiivset kasvu ja annab samal pindalal suurema produktsiooni kui ekstensiivse karjatamise puhul kui taimik hakkab varakult õitsema ja värske juurdekasv peatub.

Adaptiivse rotatsioonkarjatamise kontseptsiooni väljatöötamisel lähtume eeldusest, et hoides pideva optimaalse koormusega portsjoniviisiliselt karjatades taimiku maksimaalse aja võrsumisfaasis, suurendab see kogubiomassi hulka karjamaal ning tagab karjale ka pidevalt noore ja värske, prima söödaväärtusega toidu. Selle juures on oluline 1) teha kindlaks optimaalne karjatamiskoormus; 2) teha kindlaks taimiku taastumisaeg

Erinevad karjamaataimed taastuvad erineva aja jooksul, näiteks ilmub karjamaa-raiheinal uus leht keskmiselt iga 11 päeva järel ning roog-aruheinal keskmiselt iga 22 päeva järel (Lemaine 1988).

Taheval ilmnes, et loomkoormused olid kaugelt liiga madalad koplite suuruse kohta ja seetõttu kasutati analüüsidest Sentafarmi koplite biomasside analüüsitulemusi, kuigi ka seal ei olnud

koormused ja andmed piisavad optimaalse taastumisaja arvutamiseks. Sentafarmis võib siiski esialgsete tulemuste põhjal loota, et nelja majandamissüsteemi võrdlus edaspidi näitab paljukoplilise rotatsioonkarjatamise eelist teiste süsteemide ees. Arvestada tuleb siiski, et ühe aasta (ja eriti sellise erandlikult kuiva aasta nagu 2018 suvi) tulemuste põhjal ei saa teha põhjanevaid järeldusi.

Allpool käsitletakse analüüsitud faktoreid eraldi

Lühendid

Farmid:

S- Senta ; T- Taheva

Koplid:

4P – rotatsioonis oli 4 suuremat koplit

MP – rotatsioonis oli Sentafarmis 8 ja Taheval 16 koplit

E – ekstensiivne pidev karjatamine

K – kontrollala, karjatamist ei toimunud

Taimede funktsionaalsed rühmad:

S – *sedges*, tarnad, loalised, piipheinad

L- *legumes*, liblikõielised

G- *grasses*, kõrrelised

O- teised kaheidulehelised peale liblikõieliste

Mõõdikud:

TP - toorproteiini %

RFV - suhteline söödaväärtus (<100 halb. 100 rahuldav. >100 hea)

Ca% - kaltsium protsendina kuivkaalust

P% - fosfor protsendina kuivkaalust

Mg %-magneesium protsendina kuivkaalust

K % - kaalium protsendina kuivkaalust

PRODUKTSIOON

Kogu biomass

Proove koguti aladel järgmistel kuupäevadel: 14.05, 24.05, 04.06, 17.06, 10.07, 31.07, 21.08, 11.09 ja 15.10. Neil kuupäevadel ei võetud proovi koplitest, kus loomad parajasti peal olid, küll aga eelmisest ja järgmisest koplilt, kus siis vastavalt eeldasime maksimaalselt ära söödud rohustut ja maksimaalset värsket biomassi.

Sentafarmis karjatati kogu perioodi vältel umbes 1LÜ/ha mõlemas koplitesüsteemis, kontrollruudus ei karjatatud üldse. Ekstensiivkarjamaal oli enamus perioodi kolm looma, kuid seal ka niideti suve lõpul, seega sealseid analüüse on keerukas interpreteerida.

Proovid koguti GPSiga märgistatud transektidelt, igalt 5 – 10 prooviringist, mille pindala 0,0488 m². Aruandes ära toodud biomassikogused on kuivkaalus, st heinasaagis on nendega võrreldes umbes kahekordne kogus.

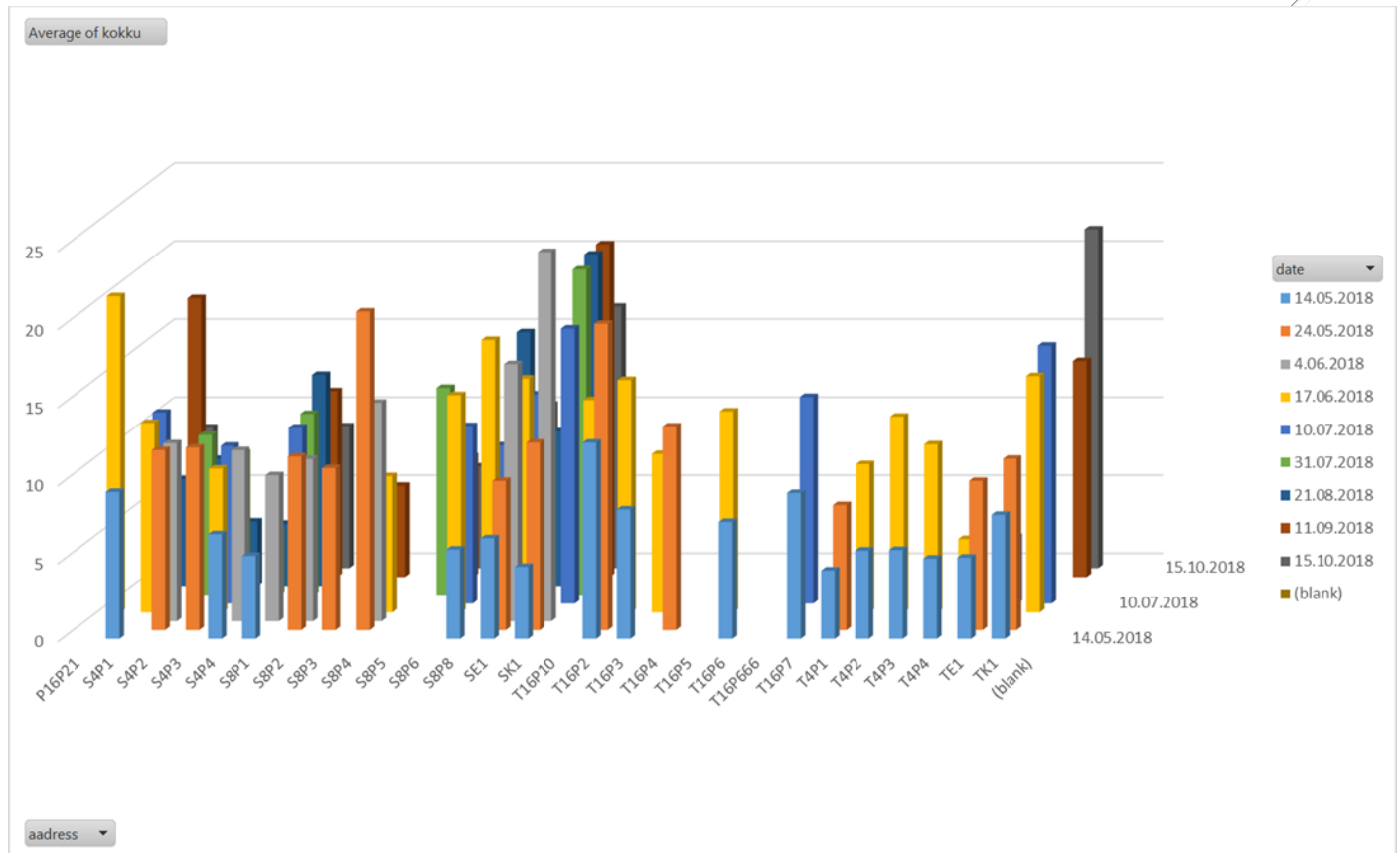
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
kuupäev	8	1723.953664	215.494208	6.76	<.0001
farm	1	452.290955	452.290955	14.19	0.0002
karjatamine	4	2741.955724	685.488931	21.51	<.0001
koppel	10	537.673357	53.767336	1.69	0.0808

St kuigi proove võeti kõigist koplitest nii enne kui peale ülekarjatamist ei grupeerunud proovid mitte karjatamisaja järgi, nagu võiks eeldada vaid kõik uurimisalused alad on oma produktsioonilt küllalt erinevad ja on väga oluline järgnevatel aastatel katse planeerimisel seda arvesse võtta. Ka tuleb kontrollala valida hoolsamalt, et taimik oleks maksimaalselt sarnane ülejäänud karjamaakooslusele.

Sentafarmis oli karjamaal kuivkaalus biomassi reeglina keskmiselt rohkem kui Taheva karjamaadel, välja arvatud juuli keskpaiga analüüsides, kus ilmselt andis tunda põud ja märjemad Taheva alad andsid veidi rohkem saagist kui Sentafarmis. Suve kohta korjati kuivkaalus biomassi Sentafarmis keskmiselt 2,23 t/ha, sealjuures ei olnud värskelt karjatatud koplite ja

karjatamata, alles lehmi ootavate koplite proovide vahe sageli märkimisväärselt suur (nt 17.06 koplites 4 ja 6 vaid veidi üle tonni per ha, saagised koplites vastavalt 1787kg/ha ja 2852 kg/ha). Kontrollala saagised ulatused suve teiseks pooleks napilt üle 4 tonni hektarile.

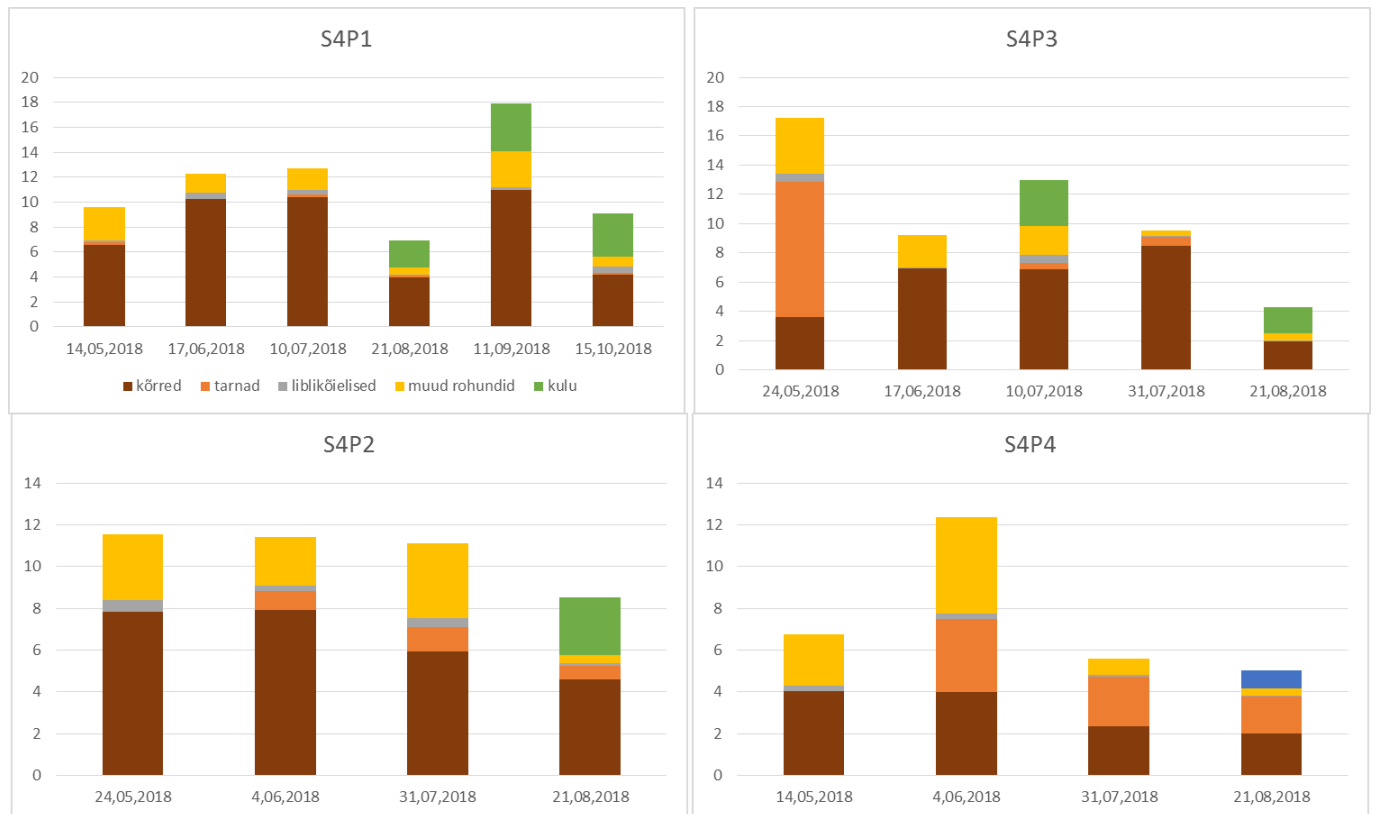
Taastumisperiodid 2018 suvel olid koplites pikad – üle kuu aja paljukopplilises süsteemis ja ligi kuu nelja kopluga süsteemis. See aeg on kindlasti piisav karjamaarohu taastumiseks, kuid liiga pikk optimaalse ja minimaalse taastumisaja hindamiseks.



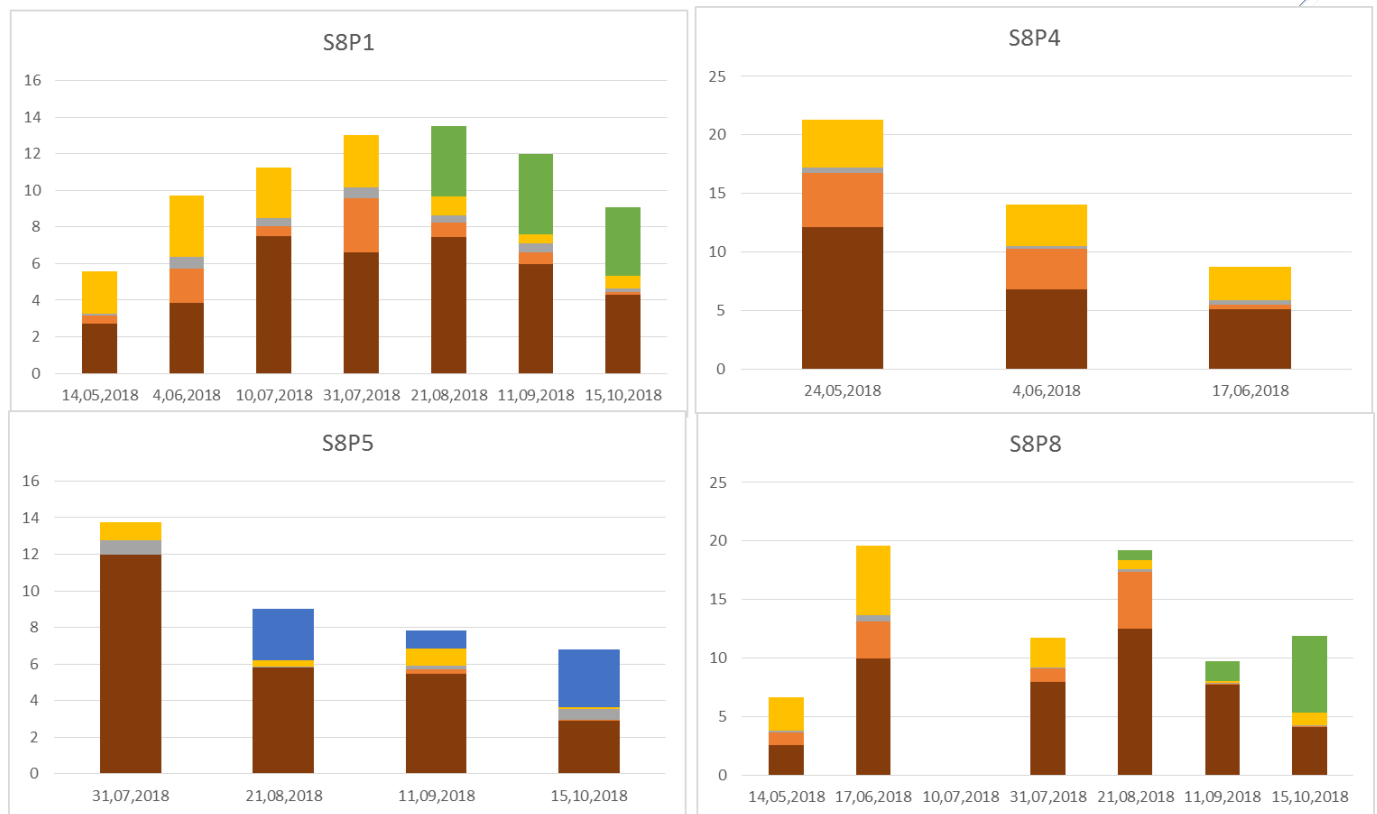
Joonis 1. kõigist koplitest kogutud biomassid (kuivkaal, grammides prooviruudu kohta). Värvid eristavad aegrida.

Kuna üksikute liikide osakaalu muutumist koosluses on äärmiselt töömahukas jälgida ja see ei ole mõne aastaga ka tõestatavalt tuvastatav, vaatlesime taimede funktsionaalsete rühmade osakaalu proovialadel:

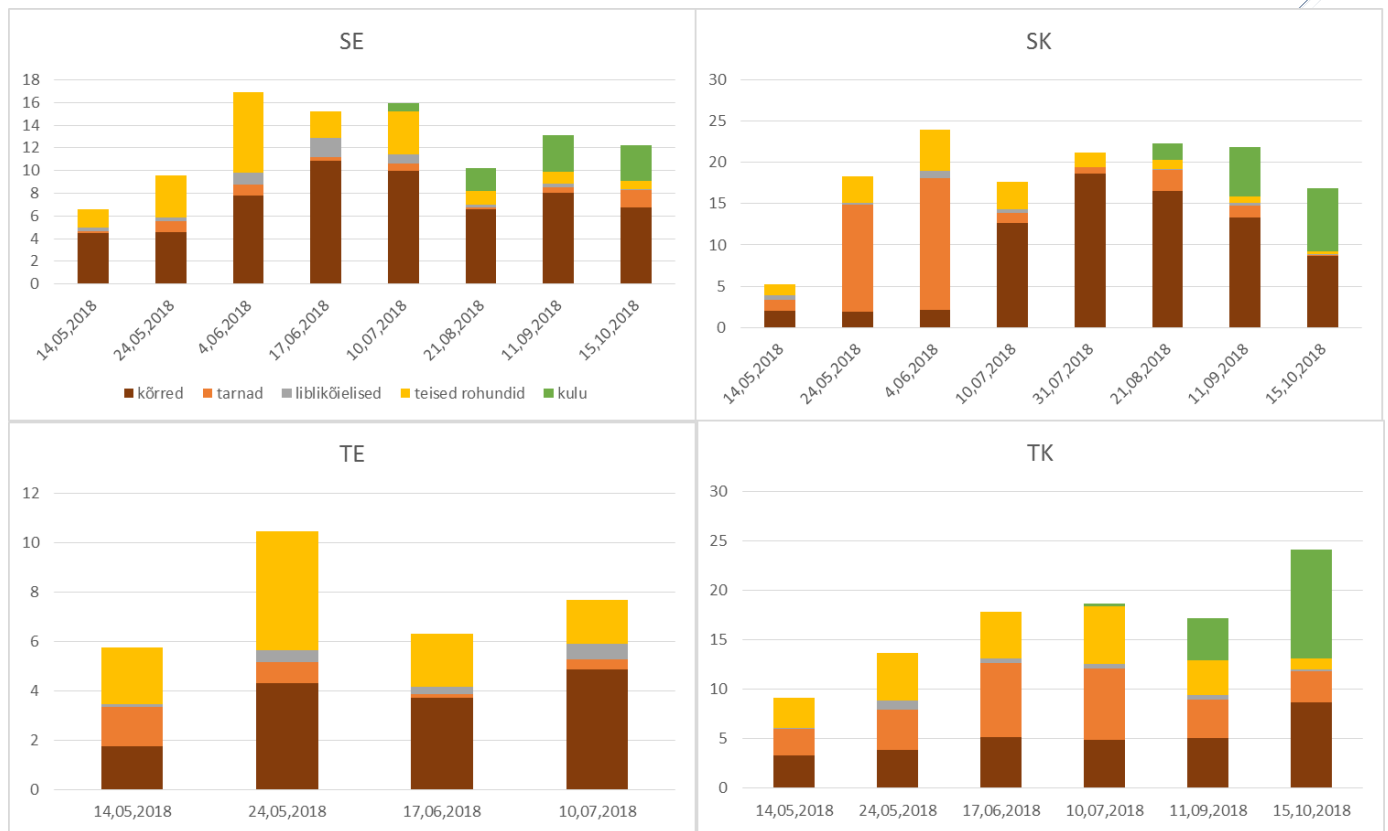
Biomass funktsionaalsete rühmade kaupa



Joonis 2. Mais, juunis, juulis ja augustis võetud proovides esinesid kōrrelised, tarnad, liblikõielised jm rohunid neljakopilise karjatamissüsteemi erinevates koplites erinevates proportsioonides.



Joonis 3. Paljukoplilise karjatamissüsteemi koplites 1, 4, 5 ja 8 võetud proovide osakaalud kogubiomassis. Pruuniga - kõrrelised, terrakota – tarnad, helesinine – liblikõielised ja kollane – muud rohunid. Suve teisest poolest lisandub joonistele roheline (sinine) kulu osakaal.



Joonis 4. Funktsionaalsete rühmade osakaalud ekstensiivselt karjatavatel ja kontrollaladel kahes farmis.

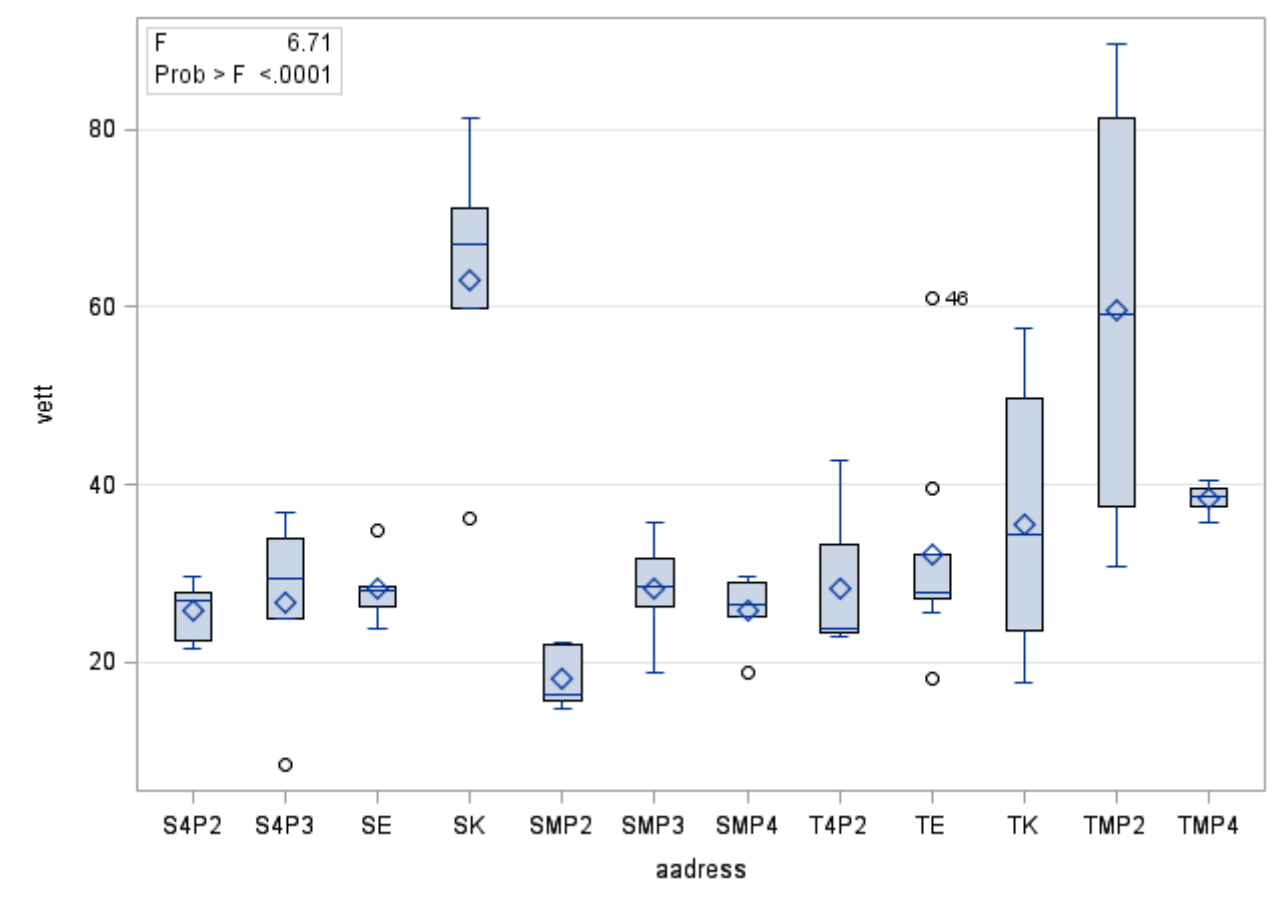
Mõlema farmi ekstensiivselt karjatavad alad ja kontrollalad on raskesti omavahel võrreldavad. Ka näitab joonis selgesti algse kontrollruudu koosluse oluliselt suuremat tarnaliikide sisaldust.

MULD

Käesolevasse aruandesse ei ole jõudnud mullakeemia analüüside tulemused, need liidetakse järgmise aasta vahearuandesse.

Mulla veesisaldus

Mulla veesisaldus varieerus 6.33 ja 89.6 % vahel (vastavalt 17.06 Senta 4P1/1 ja Taheva 24.05 MP 2/1). Mõõtmise tegi väga keeruliseks proovialade suur varieeruvus ja ilmnnes, et kontrollid ei sarnanenud katsealadega.



Joonis 5. Mulla veesisalduse näitajad erinevates koplites.

Taheval oli keskmiselt märjem muld kui Sental ja seega ei ole ühe farmi tulemused automaatselt teise üle kantavad.

Karjatamisstiil mõjutas mulla veesisaldust oluliselt, aga eelkirjeldatud varieeruvuse tõttu ja ühe aasta analüüside põhjal on tulemusi raske interpreteerida.

**Means with the same letter
are not significantly different.**

REGWQ Grouping	Mean	N	karjatamine
A	35.130	58	K
B	27.749	135	MP
B	25.162	56	E
C	21.405	91	4P

Üllatavalt ei mõjutanud 2018.a. suvine põud Sentafarmis mulla veesisaldust märkimisväärselt.

A 31.juuli

B 12. September

25.320	3	SE	25.665	3	SMP1
21.629	3	SMP1	23.535	3	SMP3
21.223	3	SK	22.290	3	SK
20.686	3	S4P2	21.852	3	SMP5
19.573	3	S4P3	18.497	3	S4P1

19.395 3 SMP5 16.980 4 SMP8

18.989 3 S4P4 16.134 3 SE

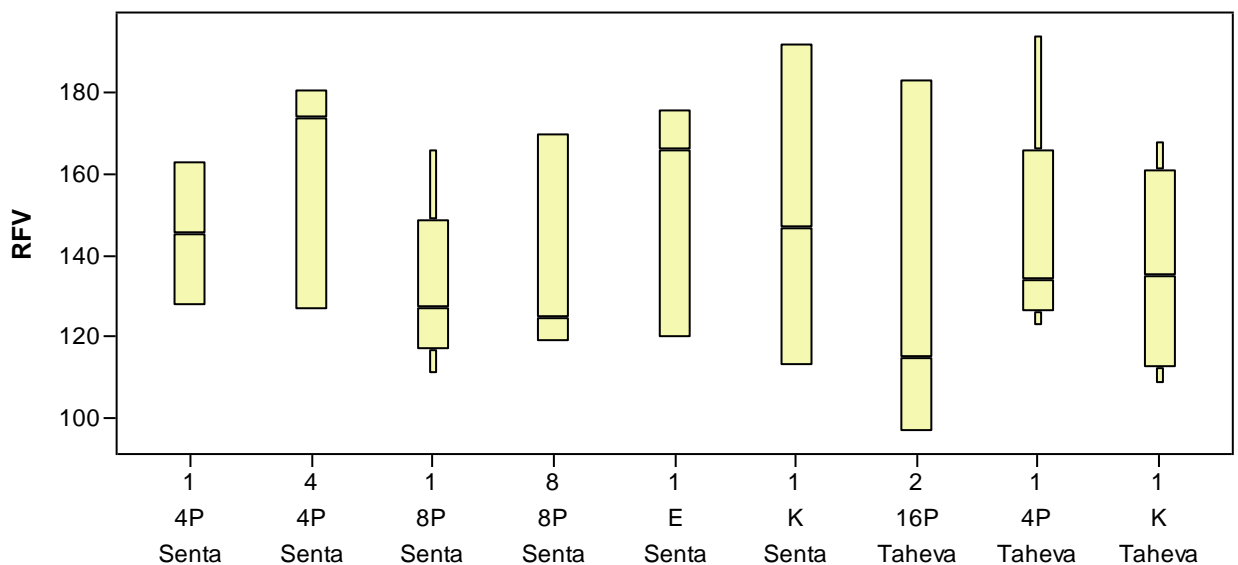
16.263 3 SMP8

MP süsteemi 8. koppel erines teistest suurema varieeruvuse poolest ja ka visuaalselt võib seal tuvastada ilmselt varasemast maakasutusest tingitud pinnasemõjutusi. Seetõttu tuleks see koppel edasisest uuringust eemaldada.

KEEMIA

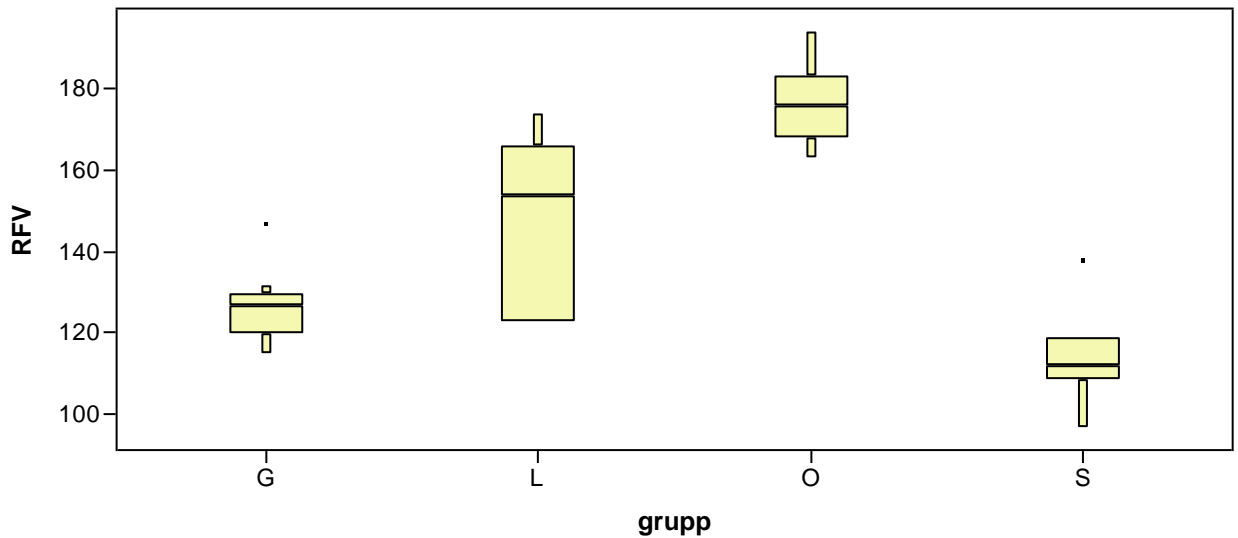
Suhteline söödaväärtus gruppide kaupa

Söödaväärtused olid kevadel kõikjal 120-160 RFV vahemikus väheste eranditega. Kuna kõrgem on muude kaheiduleheliste söödaväärtus ja madalaim tarnade oma siis vastavalt ka Taheva multikopliilise karjamaa ja Sentafarmi algse kontrollruudu näitajad olid teistest madalamad (joonis 6.) kuid siiski üle 100 RFV



Joonis 6. Suhteline söödaväärtus kevadistes proovides Sentafarmi ja Taheva mõnedes koplites. NB! Siin ja edaspidi tuleb alade vahelises võrdluses meeles pidada, et joonistel on tegemist 4 grupi keskmisega,

mitte biomassi keskmisega. Juhul kui mõne grupi osakaal on suurem kui 2%, on ka kogu biomass rohkem selle grupi omadustega



Joonis 7. Suhteline söödaväärtus kõigis analüüsitud funktsionaalsetes gruppides. Luhal kasvavate kõrreliste hulgas on suur osakaal suhteliselt madala söödaväärtusega liikidel, nt. luht-kastevars. Neist madalama söödaväärtusega on vaid tarnad, mis muutuvad maitsvaks alles peale öökülmi. Muude rohundite ja libliköieliste söödaväärtus on kõrgem kui teistel gruppidel.

11.09.18 sõltus RFV grupist ja erinevusi oli ka koplite vahel kuid ei sõltunud farmist ega karjatamiskoormusest, st ilmselt ei saavutanud karjatamiskoormused aladel võimlikku maksimumi

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
farm	1	22.50000	22.50000	0.08	0.7784
karjatamine	3	181.73813	60.57938	0.22	0.8811
koppel	2	2604.10526	1302.05263	4.73	0.0233
grupp	4	39248.99524	9812.24881	35.65	<.0001

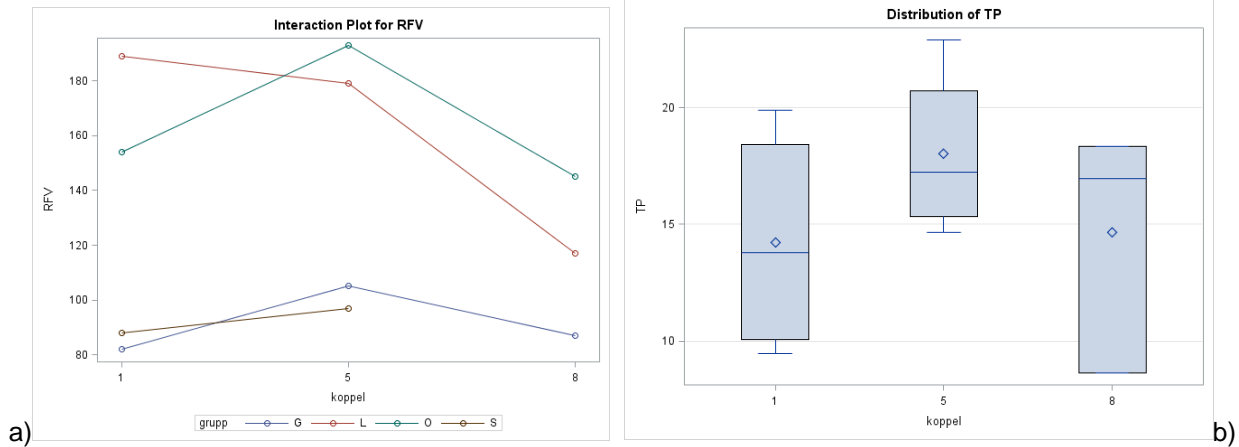
**Means with the same letter
are not significantly different.**

REGWQ Grouping	Mean	N	grupp
A	169.14	7	O
A			

**Means with the same letter
are not significantly different.**

REGWQ Grouping Mean N grupp

A	150.29	7	L
B	91.20	5	S
B			
B	88.14	7	G
B			
B	68.50	2	K



Joonis 8. Erinevate funktsionaalsete rühmade söödaväärtuste (a) ja toorproteeniisisalduste (b) võrdlus Sentafarmi paljukopliilise karjatamissüsteemi 1. 5. ja 8. koplis.

Toorproteiin

Kevadel sõltus toorproteiini sisaldus uuritud taimede grupist aga mitte farmist või koplisist, sügisene toorproteiini sisaldus sõltus aga karjatamisviisist, olles suurim paljukopliilise rotatsioonkarjatamise puhul:

**Means with the same letter
are not significantly different.**

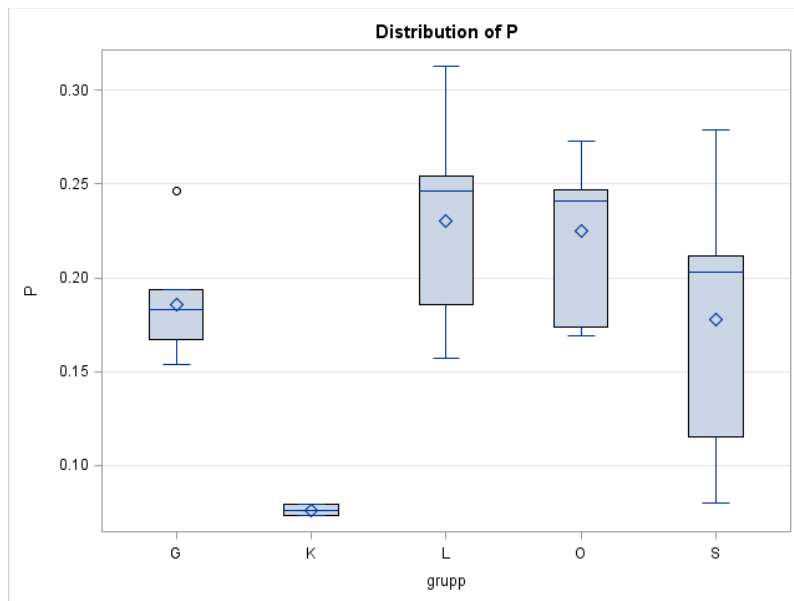
REGWQ Grouping	Mean %	N	karjatamine
A	15.7209	11	8P
B	13.1333	3	4P
C	11.0900	4	E
C			
C	10.8120	10	K

Kaltsium

Kevadises kaltsiumisisalduses polnud erinevusi ei farmi, karjatamisviisi ega kopli baasil. Vaid Sentafarmi paljukopliilise karjamaa 8. koppel erineb teistest mõnevõrra madalama kaltsiumisisalduse poolest. Erinevused karjatamissüsteemides kaltsiumisisaldust söödas ei mõjutanud.

Fosfor

Fosfori poolest ei erinenud ei farmid, karjatamisviisid, koplid. Ainus erinevus oli gruppides, kus kulus oli P tunduvalt vähem kui muudes gruppides.



Joonis 9. Taimede funktsionaalsete rühmade fosforisisaldus

Magneesium

Sarnaselt kaltsiumisisaldusele eristus magneesiumisisalduse alusel Sentafarmi MP koppel 8. Karjatamissüsteemid mingeid magneesiumisisalduse muutusi ei põhjusta,

Kaalium

Kaaliumisisaldus karjatatavatel aladel oli ühtlane.

KOKKUVÕTE

Kolmeaastase uuringu 1. aasta tulemusena saab öelda, et Mõniste valla Sentafarmi poollooduslike karjamaade keskmine biomassi tootlus on kontrollalal kokku ca 4t/ha ja kopliviisiliselt karjatades kogu vegetatsiooniperioodi kohta ca 8 t/ha, võimaldades aladel karjatada suurema loomkoormusega kui 1 LÜ/ha. Arvestades 2018.a. erandlikult kuiva suve võiks need numbrid keskmiselt suuremad olla. Ekstensiidse karjatamise andmeid on ühe vaatlusaasta järgselt keerukas tõlgendada kuna karjamaal toimus ka niitmine.

Olulise tulemusena leidsime, et sügisene toorproteiini sisaldus sõltus karjatamisviisist, olles kõrgeim paljukoplilise rotatsioonkarjatamise puhul.

Kuna soovitud madalama üldise karjatamiskoormuse tõttu ei õnnestunud sel aastal saavutada katsete korralikuks interpreteerimiseks vajalikku biomassi ärasöömise taset ja rotatsioonikiirust, siis järgmiseks vegetatsiooniperioodiks ettevalmistusi ning katsete planeerimist tuleb alustada hiljemalt märtsis, leppides farmides kokku kindlad koplid, mis võimaldavad paindlikumat rotatsiooni ning suuremat punktkoormust. Kindlasti on oluline määratleda hästi võrreldavad ja võimalikult sarnase kooslusega kontrollalad.