



ENERGIAKULTUURIDE KASVATAMINE JA KASUTAMINE EESTIS

JÜRGENS, K., HEINSOO, K.

Kuressaare, 25.november 2005

TAASTUVENERGIA

- TAASTUVENERGIA OSAKAALU ON VAJA SUURENDADA
 - CO₂ (KASVUHOONEGAASID)
 - FOSSIILKÜTUSTE VÄHENEMINE JA KALLINEMINE
 - RIIKLIKUD KOHUSTUSED (2010.a TAASTUVELEKTRI OSAKAAL 5,1%; PRAEGU u. 0,4%)
- TAASTUVENERGIAALLIKAD:
 - TUUL
 - VESI
 - PÄIKE
 - MAASOOJUS
 - OOKEANILAINED
 - BIOMASS
 - JÄÄTMED
 - METSANDUS
 - PÕLLUMAJANDUS (ENERGIAKULTUURID)

ELEKTER SOOJUS MOOTORIKÜTUSED

ENERGIAKULTUURID

- PÕHJUSED:
 - EI TEKITA KASVUHOONEGAASE
 - MAHAJÄETUD PÕLLUMAID 300-400 000 ha
 - MAAELU EDENDAMINE
- ENERGIAKULTUURID ON ENERGIA SAAMISE EESMÄRGIL KASVATATAVAD PÕLLUKULTUURID:
 - ÕLIKULTUURID
 - ETANOLIKULTUURID
 - BIOMASSIKULTUURID
 - PUITTAIMED (ENERGIAVÕSA)
 - ROHTTAIMED (ENERGIAHEIN)
- BIOMASS KÕRVALSAADUSENA LOODUSLIKEST JA POOLLOODUSLIKEST KOOSLUSTEST:
 - PÄRANDKOOSLUSED
 - ROOSTIKUD
 - MÄRGALAPUHAHASTID

ENERGIAKULTUURIDE KASVATAMINE

- ÕLI- JA ETANOLIKULTUURID NING ÜHEAASTASED ENERGIAHEINAKULTUURID – NII NAGU TAVALISELT. ERINEVUSED:
 - VÄETAMISEKS SAAB KASUTADA REOVEESETET
 - ENERGIAKULTUURIDE KASVATAMISE TOETUS: 45 EUR/ha (u. 704 EEK/ha)
 - EL Nõukogu määrus 1782/2003/EÜ (583/2004/EÜ), Komisjoni määrus 2237/2003/EÜ
 - põllumajandustootja sõlmib esmatöötlejaga lepingu...
 - ... või kasutavad ise saagi energia või biokütuse tootmiseks
 - rakendub Eestis 2007.a ?
 - ERINEVUSED SORDIVALIKUS
- ENERGIAHEIN (PÕLETAMISEKS) - VARAKEVADINE KORISTUS
- ENERGIAVÕSA - MITMEAASTANE RAIETSÜKKEL, VAJADUSEL LISAKS HEITVEE PUHASTAMISEKS VAJALIKUD RAJATISED JA SÜSTEEMID

ÕLIKULTUURID

- RAPS, RÜPS
 - SAAGIKUS KATSETINGIMUSTES RAPSIL 2-3 t/ha JA RÜPSIL 1,8-2,5 t/ha. TEGELIK RAPSISAAK 2000-2004.a. 1,54 t/ha. EL KESKMINE 3,2 t/ha.
 - KÜLVIKORRAS VAHE TEISTE RISTÕIELISTEGA 4-6 a.
 - AASTANE KÜLVIPIND VÕIKS OLLA 56-60 (-80) 000 ha. 2004.a.: 52 000 ha
- ALTERNATIIVSED KULTUURID: ÕLITUDER, VALGE SINEP, ÕLILINA
- KASUTAMINE:
 - METÜÜLESTER (BIODIISEL) - MOOTORIKÜTUS
 - KÕRVALSAADUSED:
 - PÕHK - küntakse sisse, põletamiseks, biogaasi tootmiseks
 - ÕLIKOOK - loomasöödaks, põletamiseks, biogaasi tootmiseks
 - GLÜTSEROOL - puitbriketi sidusaineks?



ETANOLIKULTUURID

- SUHKRU- VÕI TÄRKLISERIKKAD KULTUURID (suhkruroog, mais, suhkrupeet, teravili)
- TSELLULOOSIPÕHINE - KULUKAM
- TERAVALJAD: RUKIS, NISU, ODER, TRITIKALE
 - KÕRGE TÄRKLISESISALDUSEGA SORDID
 - 1 TONNIST RUKKIST SAADUD PIIRITUSE ENERGIASISALDUS u. 1,68 MWh
- RÜHVELKULTUURID: KARTUL, SÖÖDA- JA SUHKRUPEET
 - TEHNOLOOGIA ERINEV
 - KULUKAM KASVATADA
 - SUHKRUPEEDILE EI MAKSTA ENERGIAKULTUURIDE TOETUST
- KASUTAMINE:
 - BIOETANOL - mootorikütus, biodiisli valmistamiseks jne.
 - PRESSIMISJÄÄGID - loomasöödaks, põletamiseks, biogaasi tootmiseks
 - PÕHK - põletamiseks, biogaasi tootmiseks

BIOMASSIKULTUURID

- KIIREKASVULISED KÕRGE SAAGIKUSEGA LIIGID
 - PUITTAIMED – ENERGIAVÕSA
 - ROHTTAIMED – ENERGIAHEIN
 - ÜHEAASTASED
 - MITMEAASTASED
- KASUTAMINE:
 - PÕLETAMINE – SOOJUS JA ELEKTER
 - KÄÄRITAMINE – BIOGAAS
 - KÄÄRITAMINE – BIOETANOL
 - PÜROLÜÜS
 - GAASISTAMINE



ENERGIAVÕSA

- VITSPAJU, PIKALEHINE PAJU
 - RAIERING 4-6 a, ISTDUSE IGA OLETATAVALT 20-25 a
 - SAAGIKUS 8-12 t/ha/a
 - EESTIS ALATES 1993.a.
 - EELDAB SPETSIAALSEID ISTUTUS- JA KORISTUSMASINAID
- HALL LEPP
 - AEGLASEM KASV - PIKEM RAIERING (10-15 a)
 - MADALAM SAAGIKUS
 - SEOVAD ÕHULÄMMASTIKKU - VÄIKSEM VÄETUSTARVE
- HARILIKU HAAVA TRIPLOIDNE VORM
- HÜBRIIDHAAB
 - RAIERING 20-30 a., EELDATAVALT 3 TSÜKLIT
 - EESTIS ALATES 1999.a., NÜÜDSEKS u. 700 ha
 - PABERIPUIT, PALK
- TEISED PAPLILIIGID - PRAEGU
METSAKULTUURIS KASVATAMISEKS
KEELATUD



ENERGIAVÕSA ABIL HEITVEE PUHASTAMINE

□ PÕHJUSED:

- VÄETAMINE TÕSTAB SAAGIKUST
- VÄETISED ON KALLID
- HEITVESI SISALDAB TAIMEDE KASVUKS VAJALIKKE TOITAINET
- HEITVESI VAJAB PUHASTAMIST

□ PAJUISTANDUSED HEITVEEPUHASTAMISEL

- PAJUD OMASTAVAD MINERAALAINET (N, P, K)
- MULLA MIKROORGANISMID MUUDAVAD LÄMMASTIKUÜHENDID N_2 -KS
- VÄIKEASULAD JA SUURTALUD
- PUHASTITÜÜPE, REOVEE JAGAMISE MOODUSEID MITU

ENERGIAHEIN

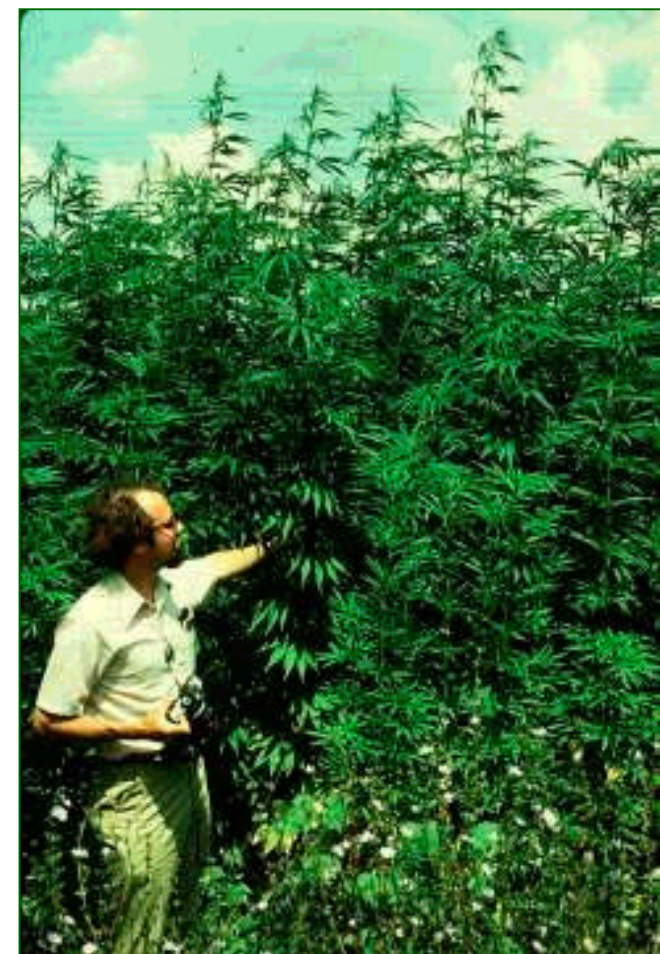
MITMEAASTASED KULTUURID (energiahein kitsamas mõistes)

- PÕLETAMISEKS MÕELDUD HEINALE ESITATAVAD NÕUDMISED TEISTSUGUSED KUI SÖÖDAKULTUURIDELE (pikaealisus, seisukindlus, palju kõrsi ja kiudainet, vähe tuhka, N, K, Cl)
- PÄIDEROOG
 - SOOMES u. 10 000 ha, 2015. aastaks PLANEERITUD 100 000 ha.
 - SAAGIKUS 6-8 t/ha
- IDA-KITSEHERNES EHK GALEEGA
 - LIBLIKÕIELINE - VÄIKSEMAD KULUTUSED LÄMMASTIKVÄETISTELE
 - INVASIIVNE, “MUSTA RAAMATU” LIIK - EI SOOVITATA
- → **VARAKEVADINE SAAGIKORISTUS (*delayed harvest method*)**
 - SAAK KORISTATAKSE VARAKEVADEL KULUNA
 - ESIMENE SAAGIKORISTUS 3. AASTA KEVADEL. 10-12 SAAGIAASTAT
 - SAADAV BIOMASS EI VAJA TÄIENDAVAT KUIVATAMIST (niiskusesisaldus 10-12 %)
 - TOITAINED JUURESTIKUS → VÄIKSEM VÄETUSTARVE, SOBIB PÕLETAMISEKS PAREMINI (vähem tuhka, väiksem N, S, Cl, K, Ca, Mg sisaldus)
 - MASINAD JA OSKUSED OLEMAS

ENERGIAHEIN

ÜHEAASTASED ENERGIAHEINAKULTUURID

- KASVATAMINE KULUKAM
- PÕHJENDATUD, KUI ON OLULINE OSA VILJAVAHELDUSEST
- TERAVIDI
 - TERAD-ÕLED ERALDI. TERADEL KÕRGE KÜTTEVÄÄRTUS, SOBIV KUJU
 - KOGU MAAPEALNE OSA
- KIUKANEP
 - kuni 0,2% Δ -9-tetrahydrokannabinooli (TCH) sisaldusega sordid
 - EESTIS KANEPIKASVATUS HÄÄBUNUD - KOGEMUSI VÄHE
- LIBLIKÕIELISED
 - BIOGAASI TOOTMISEKS



PÄRANDKOOSLUSED

□ POOLLOODUSLIKUD EHK PÄRANDKOOSLUSED
– NIITMISE JA/VÕI KARJATAMISE NING
MÕÕDUKA RAIE TULEMUSEL KUJUNENUD
LIIGIRIKKAD ROHUMAAKOOSLUSED:

- lammi- ehk luhaniidud
- rannaniidud
- puisniidud
- looniidud ehk alvarid
- pärisaruniidud
- soostunud niidud, nõmmeniidud, paluniidud

□ VÄÄRTUSLIKUD ALAD - looduskaitseline, ajaloolis-
kultuuriline, maastikuline, esteetiline, teaduslik väärtus

□ KAITSE- JA HOIUALADEL HOOLDAMINE
KOHUSTUSLIK

□ HOOLDAJAIL EI OLE LOOMI - HEINAGA EI OLE
MIDAGI TEHA



PÄRANDKOOSLUSED: NIIDETAKSE NIIKUINII - HEINAGA EI OLE MIDAGI TEHA - BIOGAASIKS

- NIITMA PEAB SUVEL (ALATES 1. JUULIST), SEEGA HEIN EI SOBI HÄSTI PÕLETAMISEKS, KÜLL AGA BIOGAASI TOOTMISEKS
- EI TOHI KÜNDA, VÄETADA, MÜRGITADA
- SAAGIKUS VARIEERUB NII KOOSLUSETI KUI KA ÜHE NIIDU PIRES. VÕSASTUNUD JA/VÕI ROOSTUNUD ALADEL ON BIOMASSITOODANG SUUREM. SAAGIKAMAD KOOSLUSED:
 - luhad 0,3-7 t/ha (u. 15 000 ha)
 - rannaniidud 0,5-2,5 t/ha (u. 6-8 000 ha)
 - pärisaruniidud 0,4-2 t/ha (puudeta niite u. 15 000 ha)
- NIITMINE KULUKAS (sõltuvalt kooslusetüübist: mätlik, kivine, liigniiske, puud-põõsad, alad sopilised ja väikeste laikudena)
- TRANSPORDIKULUTUSED KESKMISEST SUUREMAD (MÄRG HEIN ON RASKEM, NIIDUD VÕIVAD ASUDA ASUSTUSEST KAUGEL)
- LOODUSHOIUTOETUS

ROOSTIKUD

- SUUREMAD ROOSTIKUD: PEIPSI JÄRVES, VÕRTSJÄRVES, MATSALUS JA VÄIKESES VÄINAS
- SAAGIKUS SÕLTUB ASUKOHAST 0,5-15 t/ha (suvel)
- LOODUSKAITSELISED PIIRANGUD
- LÜNK SEADUSANDLUSES - ei mahu biomassi mõiste alla - seega ei ole ka biokütus
- ROO KORISTAMINE TALVEL
 - PÕLETAMISEKS SOBIV (niiskus u. 15%, tuhk u. 4%, tuha sulamistemp. u. 1440 °C, kütteväärtus 4,0 MWh/t). TALVE LÕPUL-KEVADE ALGUL ON KVALITEET PAREM
 - SAAGIST KÄTTESAADAV VAID POOL
 - KOGEMUSED, TEHNIKA OLEMAS
 - SUUR OSA ROOST LÄHEB ROOKATUSTE TEGEMISEKS
- ROO KORISTAMINE SUVEL
 - SOOVITAKSE ROOST LAHTI SAADA
 - VEEKOGU KINNIKASVAMISE TAKISTAMINE
 - VEEKOGU TOITELISUSE VÄHENDAMINE
 - PÄRANDKOOSLUSTE TAASTAMINE
 - BIOGAASI TOOTMISEKS

MÄRGALAPUHAŠTID

- HEITVEE PUHAŠTAMINE
- PILLIROOG, HUNDINUI
- SAAGIKUS MITU KORDA SUUREM KUI LOODUSLIKES KOOSLUSTES
- SAAKI KORISTATAKSE TALVEL PILLIROOLÕIKURITE VÕI AMFIIBMASINATEGA. TALVE LÕPUL-KEVADE ALGUL ON KVALITEET KÕIGE PAREM
- HETKEL MÄRGALAPUHAŠTEID VÄHE
- HUNDINUI
 - SUVINE SAAGIKUS 8,6-16,5 t/ha
 - NIISKUSESISALDUS SUUREM
 - KÜTTEVÄÄRTUS MADALAM KUI PILLIROOL
 - KASUTATAKSE EHITUSMATERJALINA - KONKURENTS



POTENTSIAALI ON - MIS SAAB EDASI?

- NÕUDMINE $\leftrightarrow$ PAKKUMINE
 - PÕLLUMEESE RAJAB PÕLLU, KUI SAAK TEMALT ÄRA OSTETAKSE
 - TEHAS/TOOTMISÜKSUS RAJATAKSE SIIS, KUI TOORAINET ON OLEMAS
- TEHNOLOOGIA $\leftrightarrow$ ENERGIAKULTUUR
 - EFEKTIIVSEMAID KASUTUSTEHNOLOOGIAID NÕUAVAD SUUREMAT INVESTEERINGUT
 - ERINEVAD VÕIMALUSED PEAKS OLEMA TASAKAALUSTATUD
 - KASVUTINGIMUSED ON PIIRKONNITI ERINEVAD
 - SORDIARETUS ON SENI OLNUD PUUDULIK
 - TEISTE MAADE KOGEMUSTE ÜLEVÕTMISEL TULEB OLLA ETTEVAATLIK
- ENERGEETILISTE KULTUURIDE KASVATAMISE TOETUS
- MULTIFUNKTSIONAALNE KASUTUS
 - HEITVEE JA REOVEESETTE KASUTAMINE
 - LOODUSKAITSE

TÄNAN TÄHELEPANU EEST



Katrin Jürgens: katrin_j@zbi.ee

Katrin Heinsoo: katrin@zbi.ee

