

E-farm[®] Basic -ohjelman käyttöohjeet

V 1.0

18.12.2013

Copyright © E-farm®

E-farm®

Asiakkuudenhallinta

Tuotekehitys

Toni Taavitsainen 044 303 5006 Myynti ja tuotekehitys

Envitecpolis Oy Y-tunnus 1826831-2 www.envitecpolis.fi

www.e-farm.fi etunimi.sukunimi@e-farm.fi Matti Arffman 044 783 1700



Sisällysluettelo:

. E-farm [®] Basic -ohjelman käyttötarkoitus	2
. E-farm [®] Basic -ohjelman rakenne ja toiminnallinen periaate	3
2.1 Pääsivun rakenne ja ohjelmistoperiaate	3
2.2 Tuotantomuotojen tulostaulut	4
2.3 Pääsivun välilehdet	7
2.3.1 Kyselylomake -välilehti	7
2.3.2 Energian arvo –välilehti	10
2.3.3 Info –välilehti	11
2.4 Info –ruudut	11
2.5 Yleisiä käyttöön liittyviä asioita	11
2.6 Kirjautuminen	12
. Tuotantomuotojen kyselylomakkeiden täyttäminen	14
3.1 Aurinkoenergia	14
3.2 Turve	15
3.3 Tuuli	16
3.4 Puuenergia	
3.5 Maa- ja vesilämpö	20
3.6 Peltoenergia	21
3.7 Biokaasu	22
3.8 Biodieselin tuotanto	23
. Tulostuslomakkeet	26



1. E-farm[®] Basic -ohjelman käyttötarkoitus

E-farm[®] Basic –ohjelmalla voidaan määrittää uusiutuvan energian tuotantomuotojen energiantuotantopotentiaaleja sekä kannattavuuksia. Ohjelma ei edusta laitevalmistajia ja on siten täysin puolueeton työkalu.

Työkalulla voidaan tarkastella seuraavia uusiutuvan energian tuotantomuotoja: aurinko, tuuli, maalämpöpumput, biokaasu, turve, puuenergia, peltoenergia ja biodiesel.

Ohjelmalla voidaan tehdä alustavia energiantuottolaskelmia edellä mainituille tuotantomuodoille sekä määrittää tuotannon kannattavuutta takaisinmaksuaikalaskentamenetelmää hyväksi käyttäen. Ohjelmalla voidaan myös tehdä herkkyystarkasteluja. Tuotantomuotojen keskeisiä muuttujia muuttamalla voidaan tarkastella vaikutuksia esim. energiantuotantoon sekä kannattavuuteen. Ohjelmalla voidaan myös havainnollisesti esittää eri tuotantomuotojen energiantuotantomääriä ja vertailla näitä keskenään. Ohjelmalla ei voida suunnitella käytettäviä laitteistoja, eikä tehdä laitteistojen mitoituksia.

Ohjelmisto vaatii tietokoneelta RAM-muistia 2 GT.



2. E-farm[®] Basic -ohjelman rakenne ja toiminnallinen periaate

2.1 PÄÄSIVUN RAKENNE JA OHJELMISTOPERIAATE

Ohjelman pääsivulla ovat energiantuotantomuodot, joita työkalulla voidaan tarkastella. Pääsivulle päivittyvät tuotantomuotojen nettoenergiat, kun laskelmia on tehty. Esim. biokaasulla voidaan valita joko pelkkä lämmöntuotanto tai yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto.

Energiamuotojen tuotantovaihtoehdot:

Aurinko:	sähkö tai lämpö
Tuuli:	sähkö
Maalämpöpumppu:	lämpö
Biokaasu:	lämpö tai sähkö- ja lämpö (CHP = Combined Heat and Power)
Turve:	lämpö
Puuenergia:	lämpö
Peltoenergia:	lämpö
Biodiesel:	lämpö tai liikennepolttoaine

Työkalulla ei voida tehdä tarkasteluja, joissa esim. hakelaitoksessa käytettäisiin useampaa polttoainetta, koska kannattavuus määrittyy tuotantosuuntakohtaisesti. Esimerkiksi turpeen puolelta tuotantokustannukset ja energiantuottomäärät eivät linkity esimerkiksi puuenergiapuolelle.



KUVA 1. E-FARM[®] - BASIC –OHJELMAN PÄÄSIVU.

Mikäli ohjelmiston pääsivu (kuva 1) avautuu tietokoneen näytölle peittäen näytön vain osittain, saa ohjelman pääsivun koko näytön kokoiseksi klikkaamalla oikeassa yläkulmassa olevaa RUUTU –painiketta (kuva 2).





RUUTU-painike ĸuva 2. ruutu – painike.

Pääsivun energiantuotantomuodoissa biokaasun, biodieselin sekä maa- ja vesilämmön osalta laskennassa on määritetty tuotannon energiankulutus (sähkö ja lämpö). Näiden osalta pääsivulle on määritetty nettoenergiat. Puu-, pelto-, turve-, tuuli- ja aurinko –laskennoissa ei ole huomioitu tuotannon energiankulutusta. Kannattavuutta määritettäessä näiden energiankulutukset tulee huomioida INVESTOINTI –kohdan menosarakkeessa (HUOLTO JA YLLÄPITO).

Pääsivun alalaidassa on kaikkien tarkastelussa olevien energiantuotantomuotojen yhteenlaskettu energiamäärä (sekä kWh että MJ).

Klikkaamalla tuotantosuunnan kuvaketta, avautuu ko. tuotantomuodon tulostaulu, jossa on määritetty tarkemmin laskennan tuloksia. Tulostaulujen rakenteista kerrotaan tarkemmin myöhemmin tässä ohjeistuksessa.

2.2 TUOTANTOMUOTOJEN TULOSTAULUT

Kunkin tuotantomuodon tulostaulu avautuu klikkaamalla kyseisen tuotantomuodon kuvaketta pääsivulla.

Tulostaulun vasemmassa ylälaidassa voidaan kohdasta VALITSE, määrittää mitä tulosarvoja halutaan tarkastella. Tarkasteltavina ovat; 1) ENERGIA 2) EURO. Biodieselillä on lisäksi mukana massatarkastelu (kohta MASSAT).

🔮 BIODIESEL				
Valitse	Tak	aisinmaksuaika		
Energia				
O Euro				
O Mass	at			

KUVA 3. VALITSE -PAINIKKEEN NÄKYMÄ, JOSTA VALITAAN, MISSÄ MUODOSSA TULOKSIA HALUTAAN TARKASTELLA.

Tässä kohdassa voidaan tarkastella myös tuotantomuodon kannattavuutta. Kannattavuutta tarkastellaan takaisinmaksuaikalaskennan avulla. Tämä tehdään klikkaamalla TAKAISINMAKSUAIKA –painiketta. Ohjelman määrittämä takaisinmaksuaika tulee näkyviin. Mikäli laskennan lähtöarvot arvot ovat sellaiset, että takaisinmaksuaikaa ei voida määrittää, kyseiseen kohtaan tulee teksti "EI VOIDA MÄÄRITTÄÄ".

Tulostaulun periaate kaikissa tuotantomuodoissa on, että energiaraaka-aineita voi tulla tilan sisältä tai tilan ulkopuolelta. Tulostauluissa oleva harmaa kehysviiva kuvaan tilan rajoja siten, että kehyksen sisäpuolella olevat tulosruudut ovat tilalla tapahtuvaa toimintaa (brutto- ja nettoenergian tuotanto, energian käyttö, energian tuotannon tulot, tuotantokustannukset). BIODIESEL –tulostaulussa on myös MASSA –taulu, johon ohjelma määrittää tuotantopanosten määrät, tuotetun biodieselin määrän sekä muodostuneiden sivutuotteiden määrät.

Kehysviivan ulkopuolella olevat tulosruudut ovat tilan ulkopuolista toimintaa (bruttoenergia, energian käyttö, energian myynnin tulot ja tuotantokustannukset). Biodiesel –tulostaulussa näkyvät myös tilan ulkopuolelta tulevat massat ja tilan ulkopuolelle lähtevät massat.

......4



Se, mistä energiaraaka-aineet tulevat, missä energia hyötykäytetään ja minne tuotannon massat ohjautuvat, määritetään eri tuotantomuotojen KYSELYLOMAKKEISSA (kuvattu myöhemmin tässä ohjeistuksessa).

Tulostaulussa energiantuotannon määrä ja tulostaulun EURO-taulun arvo voivat olla joissakin tapauksissa myös negatiivisia. Arvot voivat olla negatiivisia biokaasu- ja biodiesellaskennassa. Esimerkit, jolloin arvot voivat olla negatiivisia:

- biokaasulla tuotetaan vain lämpöä ja laitoksen käyttämä sähkö ostetaan verkosta (sähköenergian tuotannon arvo negatiivinen ja EURO-taulun sähkön tulo myös negatiivinen).
- biodieselillä tuotetaan vain liikennepolttoainetta ja biodieselin tuotantoa varten ostetaan sekä lämpöä että sähköä (sähkö- ja lämpöenergian tuotannon arvo on tällöin negatiivinen ja täten myös EURO-taulun sähkön ja lämmön tulo on negatiivinen).

Valittaessa tulostaulussa EURO -taulu, energiaraaka-aineiden arvo voi olla sekä negatiivinen että positiivinen. Arvo voi olla negatiivinen, jos raaka-aineella on vain hankinta-/tuotantokustannuksia. Biokaasulla voi tulla kyseeseen, että raaka-aineiden arvo on positiivinen (biokaasulaitos saa tuloja). Tämä vaihtoehto on mahdollinen tilanteessa, jolloin laitos ottaa vastaan jakeita, joiden käsittelystä saa käsittely- eli porttimaksua.



KUVA 4. PUUENERGIAN TULOSTAULUN ENERGIA-TAULUN NÄKYMÄ.

Kuvassa 4 kohta 1. ilmoittaa tulostaulussa tilan ulkopuolisen raaka-aineen (laskelmassa hake) energiasisällön (bruttoenergia) ja kohta 2. vastaavasti ilmoittaa tilalta tulevan energiaraaka-aineen energiasisällön (bruttoenergia). Tässä mallissa energiaraaka-ainetta ei tule tilalta. Kohta 3. ilmoittaa polton jälkeisen nettoenergian, jossa on huomioitu tuotannon hyötysuhde. Otsikko kertoo, onko kyseessä sähkö, lämpö vai liikennepolttoaine (valitaan kyselylomakkeessa). Nuolista punainen kuvaa lämpöä ja sininen sähköä. Kuvan 4 esimerkissä kaikki lämpöenergia käytettäisiin tilalla. Kohtaan 4 ohjelma määrittää energiamäärän, joka myydään tilan ulkopuolelle. Tässä laskelmassa tilalta ei ole myyntiä. Kohta 5 on kehysviiva, jonka sisäpuolella tapahtuva toiminta on tilan sisällä tapahtuvaa toimintaa.

...5





KUVA 5. BIOKAASUN TULOSTAULUN EURO -TAULU.

Kuvassa 5 on biokaasulaskennan tulostaulun EURO-taulu. Tarkastelussa on malli, jossa on sekä tilalta tulevia jakeita että tilan ulkopuolisia jakeita. Esimerkissä tilan ulkopuolisista jakeista saadaan tuloja (porttimaksut, arvo positiivinen). Mallissa on yhdistetty sähkön ja lämmön yhteistuotanto ja kaikki energia hyödynnetään tilalla. Näin ollen energian tuotanto on positiivinen. Biokaasulla on huomioitu sähkön- ja lämmön oma tarve, joten nämä kulutukset ovat huomioitu myös tuloutuksessa.



2.3 PÄÄSIVUN VÄLILEHDET

Välilehtien painikkeet ovat pääsivun vasemmassa yläreunassa. Välilehtien nimet ovat E-FARM, KYSELYLOMAKE, ENER-GIAN ARVO ja INFO.

2.3.1 Kyselylomake -välilehti

KYSELYLOMAKE –välilehden alla ovat kaikkien energiantuotantomuotojen lähtötietojen kyselylomakkeet, joiden pohjalta ohjelma laatii laskelmat.

E-farm Basic v.1.0				_ 6 _ X
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info				
Aurinkoenergia				Aurinko
				Turve
				Tuuli
				Puuenergia
				Maa-ja vesilampo
	Aurinkosähkö			Riokaasu
	Aurinkolämpö (tasokeräin, tyhijöputkikeräin)			Biodiesel
	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,			
	Hyötysuhde	% 🕖		
	Pinta-ala	m ²		
	Säteilvmäärä	1000 kWh/m ² /a		
	ENERGIAN KÄYTTÖ			
	ENERGIAN NATITO			
	Käyttö tilalla	%		
	Myynti tilalta	<u> </u>		
			-	
	KANNATTAVUUS			
	Investointi	FUR 🙆		
	loss of a facilitation of			
	Investointituki	30 % 💆		
	Korko	% 🙋		
	Huolto ja ylläpito	EUR/v		
	KOMMENTIT 🕖			
	_		-	e
	Laske			

KUVA 6. KYSELYLOMAKE –PAINIKKEEN ALTA AVAUTUVA NÄKYMÄ. KUVASSA AURINKOENERGIAN KYSELYLOMAKE.

Kyselylomakkeen oikeasta yläreunasta löytyy eri tuotantomuotojen painikkeet, joita klikkaamalla voidaan avata kyseisen tuotantomuodon kyselylomake.

HUOM! Tulosten päivittyminen tulostaulusivuille edellyttää kyselylomakkeen lopussa olevan LASKE-painikkeen klikkaamista. Laskelman tulokset eivät muutu automaattisesti, vaan LASKE-painiketta tulee painaa aina kun arvoja muutetaan.

Kyselylomakkeissa arvoruuduista toiseen voidaan siirtyä joko hiirtä ja kursoria käyttäen tai tabulaattorilla.

HUOM! Kyselylomakkeiden täytössä on olennaista, että kaikkiin tarvittaviin kohtiin laitetaan lähtöarvot. Esimerkiksi, jos energiankäyttökohdassa ei ole valittu käyttökohdetta ja/tai energiankäyttöosuuksia, energiantuotantomäärät eivät näy tulostauluissa.

Kyselylomakkeen alalaidassa on KOMMENTIT –ruutu, johon voit kirjoitta vapaasti omia huomioitasi laskelmaan liittyen. Kommenttikentän maksimi tekstinpituus on 160 merkkiä. Tulostaessasi lähtötietolomakkeen myös kommentit tulevat näkyviin tulosteeseen.



HUOM! Halutessasi poistaa jonkin kyselylomakkeelle kirjoittamasi arvon tulee edellisen lähtöarvon tilalle laittaa arvoksi 0. Arvoa ei voi pyyhkiä pois, sillä muutoin vanha arvo jää voimaan. Vaihtoehtoisesti kyselylomakkeen voi tyhjentää kyselylomakkeen alalaidassa olevalla PYYHI TÄMÄ LOMAKE –painikkeella.

Kyselylomakkeiden vasemmassa alakulmassa (kuva 7) olevilla painikkeilla voidaan tehdä seuraavia toimenpiteitä:



KUVA 7. KYSELYLOMAKEIDEN VASEMMASSA ALAREUNASSA OLEVA TYÖKALUPALKKI.

Työkalupalkkipalkin painikkeiden toiminnot:

- 1. Tulosta. Kyselylomakkeen tulostus.
 - Klikatessasi tätä painiketta avautuu kuvan 8 näköinen valikko. Voit valita, mitä lomakkeita haluat laskelmastasi tulostaa. Toiminto tulostaa ne lomakkeet, jotka valikosta valittu.



KUVA 8. TULOSTUSVALIKKO.

- 2. Tallenna. Lähtötietojen tallennus.
 - Lähtötiedot voidaan tallentaa tiedostona TALLENNA –painiketta klikkaamalla. Tallennetut tiedostot voidaan avata myöhemmin uudestaan. Tallennus toteutetaan normaalin tiedoston tallentamisen tapaan käyttäjän valitsemaan paikkaan. (Kuvassa 9 on esitetty näytölle tuleva näkymä, kun on klikattu TALLENNA-painiketta)

farm [®]	Basic
🧔 Save	X
Save In: 😂 Paikallinen levy (C:)	- A A B =
Teadosot patenti	
File <u>N</u> ame: Files of <u>Type</u> : All Files	
	Save Cancel

KUVA 9. TALLENNUS – PAINIKETTA PAINALLA AVAUTUVA VALIKKO.

- 3. Avaa. Tallennettujen tiedostojen avaaminen.
 - Avaaminen tapahtuu AVAA –painiketta klikkaamalla. Avaaminen palauttaa vain kyselylomakkeen lähtöarvot, energian hinnat eivät palaudu, vaan ne tulee syöttää erikseen ENERGIAN ARVO –välilehdellä. **HUOM!** Lähtötietojen avaaminen tulee tehdä sen tuotantomuodon kyselylomakkeessa, jonka tietoja aiotaan avata. AVAA –painiketta klikkaamalla avautuu kuvan 10 mukainen valintaruutu. **HUOM!** Ennen uuden tiedoston avaamista, pyyhi kyseisen kyselylomakkeen arvot, mikäli käytössä ei ole tyhjä kyselylomake.

🍓 Open	×
Look In: 😂 Paikallinen levy (C:)	
Tradoson policity	
File <u>N</u> ame:	
Files of Type: All Files	Open Cancel

KUVA 10. AVAA-PAINIKETTA PAINAMALLA AVAUTUVA VALIKKO.

- 4. Pyyhi tämä lomake. Esillä olevan kyselylomakkeen tyhjennys.
 - PYYHI TÄMÄ LOMAKE -painikkeella voidaan tyhjentää esillä oleva lomakepohja. Ennen lomakkeen pyyhkimistä ohjelma pyytää varmistusta toimenpiteen toteutukseen.



2.3.2 ENERGIAN ARVO –VÄLILEHTI

Pääsivun ENERGIAN ARVO –välilehdellä (kuva 11) voidaan hinnoitella tuotetut ja tuotannossa käytettävät energiat. Kaikki tuotantomuodot käyttävät tähän kyselylomakkeeseen syötettyjä energianhintoja.

🔮 E-farm Basic v.1.0		
E-farm Kyselylomak	Energian arvo	6
Enorgian anua		
Energian arvo		
		Lämpöenergian hinta tilalla 💿 hake 🔿 öljy 🔿 muu 0.1 🛛 EUR/kWh 🥠
		Lämpésnergian myyntihinta 0.069 FHB/kWh
		Sublicin optablicits Illialia 0 410 ELIZIAMA (A
		Sankon myynuninta
		Liikennepolttoaineen hinta tilalla 0.7 EURI 🧕
		Liikennepolttoaineen myyntihinta UUR/ 🔮
		Käytä uudet arvot
KUVA 11. PÄ	ASIVUN E	ERGIAN ARVO –VÄLILEHTI.

ENERGIAN ARVO –välilehdellä määritetään laskennassa käytettävät energian hinnat. Ohjelmaan voidaan syöttää seuraavat energian hinnat:

- Lämpöenergian hinta tilalla (€/kWh):
 - Määritetään lämpöenergian hinta tilalla/itse käytettäessä (korvataan omaa ostoenergiaa). Suoravalintana oletusarvoina ovat hakkeen ja öljyn hinnat. Kolmantena vaihtoehtona on kohta MUU. Kaikkien ruutujen arvoja voidaan itse muuttaa.
- Lämpöenergian myyntihinta (€/kWh):
 - Määritetään lämpöenergia myyntihinta tilalta/laitokselta. Esimerkiksi lämpöyrittäjäkohteet.
- Sähkön ostohinta tilalla (€/kWh):
 - Määritetään sähköenergian arvo tilalla. Verrataan sähkön ostohintaan.
- Sähkön myyntihinta (€/kWh):
 - Määritetään sähköenergian myyntihinta tilalta/laitokselta.
- Liikennepolttoaineen hinta tilalla (€/l):
 - Määritetään tilalla käytettävän liikennepolttoaineen hinta. Tätä hintaa käytetään arvottamaan tilalla käytettävän itse tuotetun biodieselin arvo.
- Liikennepolttoaineen myyntihinta tilalta (€/l):
 - Liikennepolttoaineen (tässä laskentatyökalussa vain biodiesel) myyntihinta tilalta/laitokselta ulos.



HUOM! Kun energian arvoja muutetaan, tulee muutoksen jälkeen ensin klikata ENERGIAN ARVO -välilehden KÄYTÄ UUDET ARVOT –painiketta. Tämän jälkeen tulee aina muistaa käydä suorittamassa uusi laskenta jokaisen tuotantomuodon kyselylomakkeen LASKE –painiketta painamalla. Mikäli tarkastelet useampaa tuotantomuotoa yhdenaikaisesti, ja käytät niissä eri energian arvoja, päivittyy energian arvo tarkastelukohteessa vasta, kun olet painanut kyselylomakkeen LASKE –painiketta.

HUOM! Kun energianarvoja muutetaan ja painetaan ENERGIAN ARVO -välilehden KÄYTÄ UUDET ARVOT –painiketta, ohjelma antaa ilmoituksen, että uudet arvot on otettu käyttöön. Ilmoitus hyväksytään OK-painikkeella. Uudet energian arvot jäävät ohjelman muistiin niin kauaksi aikaa, kunnes käyttäjä muuttaa niitä seuraavan kerran.

HUOM! Tiedoston tallentaminen (lähtöarvot) ei tallenna energianarvoja.

2.3.3 INFO –VÄLILEHTI

Ohjelman INFO –välilehdellä on kerrottu yleistä tietoa ohjelmaan ja sen käyttöön liittyen. Sivulla on annettu vinkkejä ohjelman käytön helpottamiseksi ja sieltä kautta pääset käsiksi myös ohjelman käyttömanuaaliin. Lisäksi sivulla on ohjeistus Suomen Tuuliatlaksen karttasovelluksen käyttöä varten. Näitä tietoja tarvitset, jos haluat tehdä tämän ohjelman tuulienergia laskemia omalle paikkakunnallesi haetuilla tuulisuustiedoilla. Lisäksi sivulta löytyy tietoa ohjelman taustalla olevista organisaatioista.

2.4 INFO – RUUDUT

Ohjelmassa on useissa kohdissa pyöreitä, oranssilla pohjalla olevia i-kirjaimia (kuva 12). Nämä ovat Info-ruutuja, jotka on laitettu ohjelmaan helpottamaan käyttöä ja tarjoamana nopeaa apua ja vinkkejä laskentaan. Info –ruudun sisältö liittyy aina siihen aihepiiriin, minkä kohdalle ruutu on sijoitettu.



KUVA 12. INFO-RUUTU.

Saat Info-ruudun tekstin näkyviin viemällä hiiren osoittimen oranssin pallukan päälle. Painiketta ei tarvitse klikata. Saat suljettua ruudun viemällä hiiren osoittimen pois oranssin pallukan päältä tai klikkaamalla kyseistä painiketta. Jos Inforuutu ei sulkeudu itsestään viedessäsi hiiren osoittimen pois painikkeen päältä, saat suljettua kyseisen ruudun klikkaamalla mitä tahansa Info –painiketta.

2.5 Yleisiä käyttöön liittyviä asioita

PELTOENERGIA, BIOKAASU (energianurmi), BIODIESEL, ja PUUENERGIA -kyselylomakkeissa on kohta tuotantokustannus tai korjuukustannus (energiaraaka-aine omalta tilalta). Tässä kohdassa voidaan huomioida myös mahdollinen tuki (esim. rypsintuotanto tai energianurmen tuotanto). Tässä tapauksessa kyseiseen kohtaan syötetään arvo, joka muodostuu tuotantokustannuksen (€/ha) ja tuen (€/ha) erotuksena.

Kotitalouskäyttöön tulevassa energiainvestoinnissa INVESTOINTI -osiossa voidaan huomioida työn osalta kotitalousvähennys pudottamalla investoinnin osuutta kotitalousvähennyksen osuudella.

Ohjelmassa tulosarvoissa on käytössä seuraavia pyöristyksiä:

- Energian määrä: tarkkuus joko 10 tai 100 kWh riippuen tuotantosuunnasta.
- Eurot: tarkkuus joko 10 tai 100 € riippuen tuotantomuodosta.
- Massat biodiesel -laskennassa: tarkkuus 0,01 1 (yksikkönä tonni).

Mikäli olet suorittanut jo laskennan ja haluat poistaa jonkun arvon (esim. biokaasussa yhden raaka-aineen), arvoksi tulee muuttaa 0. Jos arvon vain pyyhkii pois, arvo jää voimaan.



2.6 Kirjautuminen

Ohjelma toimii verkon kautta, joten ohjelman käynnistäminen vaatii internetyhteyden. Kirjautumisen yhteydessä internetyhteyden välityksellä tunnistetaan käyttäjä. Ohjelman käynnistyttyä internetyhteys ei enää ole välttämätön ja yhteyden katketessa ohjelma pysyy käytössä, kunnes ohjelma tai tietokone suljetaan. Ohjelma vaatii tietokoneelta RAM-muistia 2 GT.

Ohjelma on koodattu Java[™] -ohjelmointikielellä. Ohjelman käyttöä varten tietokoneella täytyy olla asennettuna ilmainen Java[™] -sovellus. Jos koneellasi ei ole kyseistä sovellusta, saat ladattua sen internetistä helposti. Kirjoita hakukoneeseen (esimerkiksi Google) sana Java. Yleensä lataussivua tarjotaan ensimmäisenä.

Ohjelman käyttäjälle myönnetään käyttäjätunnus ja salasana. Ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä ohjelman käyttäjän tulee antaa uusi salasana. Salasana tulee syöttää ohjelmaan ennen kuin ohjelmaa pääsee käyttämään. Myönnetty lisenssi on konekohtainen, eli sitä ei voi käyttää muissa koneissa. Kohdentuminen tietokoneelle tapahtuu ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä.

Ohjelman saa ladattua käyttöön osoitteesta <u>www.e-farm.fi</u>. Etusivun vasemmassa alareunassa on kohta Kirjaudu ohjelmaan. Klikkaa E-farm[®] Basic –kuvaketta. Hyväksy tietokoneen ilmoittamat ilmoitukset ja vastaa AVAA, kun tietokone kysyy, mitä haluat tiedostolle tehdä. Ohjelman kirjautumisikkuna (kuva 13.) avautuu.

6	
Kirjaudu sisään	
Käyttäjä:	
Salasana:	
Log in	Unohtunut salasana
e-farm Basic	Syötä käyttäjätunnus ja salasana

KUVA 13. KIRJAUTUMISIKKUNA.

Syötä käyttäjätunnuksesi sekä käyttäjä että salasana kenttään ja paina Log in. Tämän jälkeen sovellus pyytää sinua vaihtamaan salasanan. Mikäli olet unohtanut salasanan, kirjoita käyttäjä –kohtaan käyttäjätunnuskesi ja paina Unohtunut salasana –painiketta. Salsanasi nollautuu ja salasanasi on jälleen käyttäjätunnuksesi. Sovellus pyytää sinua vaihtamaan salasanasi automaattisesti.

Tietokone voi antaa turvallisuusilmoituksen kirjautumisikkunan jälkeen. Koneen kysyessä, halutako estää komponentteja toimimasta tai muuta vastaavaa, vastaa EI tai ÄLÄ ESTÄ. On tärkeää, että et estä mitään ohjelman komponentteja toimimasta. Jos painat kyllä tai estät komponenttien toiminnan, ohjelma ei aukea. Tällöin kirjautuminen on aloitettava alusta.



Ensimmäisen kirjautumisen yhteydessä tietokoneesi työpöydälle ilmestyy E-farm[®] Basic –pikakuvake (kuva 14). Tästä eteenpäin ohjelman käynnistys tapahtuu pikakuvakkeen avulla. Muista aina ennen kirjautumista varmistaa, että internetyhteys on muodostettu.



KUVA 14. E-FARM® BASIC – PIKAKUVAKE.

Mikäli tietokone, jolla ohjelmaa käytetään, vioittuu tai lisenssin haltija vaihtaa tietokonetta, tulee hänen ottaa yhteyttä tuotetukeen. Tuotetuen yhteystiedot löytyvät E-farm[®] -kotisivuilta osoitteesta <u>www.e-farm.fi</u>.



3. TUOTANTOMUOTOJEN KYSELYLOMAKKEIDEN TÄYTTÄMINEN

Kaikille energiamuodoille (kahdeksan kappaletta) on tässä ohjelmassa omat kyselylomakkeet. Kyselylomakkeiden alussa on kunkin energiamuodon ominaiset parametrit, jotka täytyy määrittää. Nämä parametrit vaihtelevat eri energiamuotojen välillä. Alimpina kohtina kultakin kyselylomakkeelta löytyy kohdat ENERGIAN KÄYTTÖ ja KANNATTAVUUS. Nämä kohdat täytetään kaikkien energiamuotojen kyselylomakkeiden osalta samalla tavalla. Mahdolliset erityishuomiot kullekin energiamuodolle on esitetty kyseisen energiamuodon ohjeistuksen kohdalla myöhemmin tässä ohjeistuksessa.

ENERGIAN KÄYTTÖ -kohdassa ilmoitetaan prosenttiosuuksina, mikä osuus tuotetusta energiasta hyödynnetään tilalla ja mikä osuu menee myyntiin. Kun kyseessä on lämpöenergia, osa tuotetusta lämpöenergiasta voi jäädä hyödyntämättä. Tällöin prosenttiosuuksien yhteen laskettu summa ei välttämättä ole 100 %. Kun kyseessä on sähköenergia, tulee prosenttiosuuksien yhteen laskettu summa olla 100 %.

HUOM! Mikäli ENERGIAN KÄYTTÖ –kohtaan ei ole syötetty arvoja, ohjelma ei määritä energian tuotantomääriä!

Esimerkki: kun kaikki tuotettu energia käytetään tuotantokohteessa eli tilalla, arvo on 100 (= 100 %).

KANNATTAVUUS – kohdassa ohjelmaan syötetään seuraavat lähtöarvot:

Investoinnin kokoluokka:	yksikkö €
Investointituki:	yksikkö %, (arvo ei välttämätön)
Korko:	laskennan korkokanta, yksikkö %
Huolto ja ylläpito:	laitteiston huollon ja ylläpidon (esim. työvoima) vuotuinen osuus, yksikkö € (arvo ei
	välttämätön).

Huom! Korko -kohdassa tulee olla lukuarvo. Arvo 0 % ei käy. Mikäli laskelmassa halutaan käyttää pientä korkokantaa, tulee arvoksi syöttää esimerkiksi 0,1 %.

Huom! *Huolto ja ylläpito* -kohdassa täytyy huomioida mahdolliset laitoksen kuluttamat sähkön ja lämmön aiheuttamat kulut seuraavissa energiantuotantovaihtoehdoissa: *aurinko, turve, tuuli, puu ja peltoenergia*. Sen sijaan *maa- ja vesilämmössä, biokaasussa ja biodieselissä* ohjelma määrittää laitoksen pyörittämiseen tarvittavat energiakulutukset automaattisesti ja huomio ne laskelmissa. Tässä kohdassa voidaan huomioida mahdolliset työvoimakulut, joita energiaraaka-aineen hankinnasta ja käsittelystä sekä tuotantolaitoksen ylläpidosta aiheutuu.

3.1 AURINKOENERGIA

Aurinkoenergian kyselylomakkeen rakenne on esitetty kuvassa 6.

Kyselylomakkeessa valitaan joko sähköntuotanto painikkeesta AURINKOSÄHKÖ tai lämmöntuotanto painikkeesta AURINKOLÄMPÖ. Valinnan jälkeen määritetään valitun tuotantomuodon hyötysuhde sekä paneelin/keräimen pintaala.

Ohjelmassa vuotuisen säteilymäärä oletusarvona on 1 000 kWh/m²/a. Tämä arvo näkyy myös aurinkoenergian kyselylomakkeella.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa tulee huomioida myös laitoksen mahdollinen sähkönkulutuksen osuus *Huolto ja ylläpito* -kuluissa.



3.2 TURVE

E-farm Basic v.1.0					- 0 ×
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info					
сТигуе					Aurinko
					Turve
					Tuuli
					Puuenergia
					Maa-ja vesilämpö
	TILAN ULKOPUOLELTA				Peltoenergia
	Palaturve	m ³	kosteus%	FUR/i.m ³	Biokaasu
				CON-III	Biodiesel
	Turvepelletti	m ³	ſ	EUD/i m ³	
				Colorent	
	TUOTANNON UVÕTVEILUTEET				
	TOOTANNON HTOTTSOHTEET				
	Pelletti	85 %			
	Palaturve	85 %			
	ENERGIAN KÄYTTÖ				
	Lämpö tilalla	%			
		-			
	Lampo myynti	~ ~			
	KANNATTAVUUS				
	Investointi	EUR U			
	Investointituki	35 % 🕖			
	Korko	S ()			
	iterite in the second sec	~ 💆			
	Unable in official	CUDA			
	ниопо ја упарио	EUR/V			
	KOMMENTIT 🕖				
					©
	Laske				

KUVA 15. TURVE – KYSELYLOMAKE.

Tuotannon raaka-aineena voidaan valita palaturve tai turvepelletti. Oletuksena ohjelmassa on, että nämä raaka-aineet tulevat tilan ulkopuolelta (laskennan arvot näkyvät tulostaululla tilan ulkopuolella). Ko. raaka-aineiden hankintahinnat syötetään käyttöliittymään kohtaan EUR/i-m³ (hinta ilmoitetaan irtokuutioina).

Palaturpeelle tulee syöttää kosteusprosentti. Turvepelletin kosteusprosentti on ohjelmassa vakio (15 %). Ohjelmassa tuotannon hyötysuhteeksi on vakioitu 85 % sekä turvepelletille että palaturpeelle. Nämä arvot ovat näkyvissä turpeen kyselylomakkeella.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa tulee huomioida myös laitoksen mahdollinen sähkönkulutuksen osuus *Huolto ja ylläpito* -kuluissa.

Laskelman oletusarvot:

- tehollinen lämpöarvo kuiva-aineessa:
 - o palaturve ja turvepelletti: 21,3 MJ/kg



3.3 TUULI

😤 E-farm Basic v.1.0		
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info		
Tuulienergia		 Aurinko
	KOHTEEN TUULITIEDOT	Turve
		Tuuli
		Puuenergia
	PORDUCEY	Maa-ja vesilampo
	346 16'	Biokaasu
		Biodesel
	LASKENNAN LÄHTÖARVOT TUULIATLAKSESTA	
	Tuulen nopeus 200m korkeudella mis 👲	
	Vuosituotto (Winwind SMW) 📃 MVIhia 👲	
	OMAN THUR POINTAL AN TIEDOT	5
	UNALI TOLLY UNINEAR TILLOT	(0)
	Tuuliturbiinin korkeus m	
	Tuuliturbiinin halkaisija m	
	Silpien hyötysuhde	
	Tuulivoimalan käyttövarmuus	©
	Tuulivoimalan sähköinen hyötysuhde 🥂 🌜	E
	ENERGIAN KÄYTTÖ	
	Sahko tilalla %	4
	Sähkö myynti %	-

KUVA 16. TUULIENERGIAN KYSELYLOMAKE (OSA PUUTTUU).

Tuulienergiatyökalulla voidaan tarkastella erikokoisten tuulivoimaloiden kannattavuuksia ja energiantuottomääriä (sähkö). Laskenta perustuu Suomen Tuuliatlaksesta saataviin lähtötietoihin ja laskennan kohteena olevan tuulivoimalan paikkatietoihin.

Tuulienergian kyselylomakkeella on lähtötietoruutujen viereisissä Info –ruuduissa kerrottu erilaisille Suomessa sijaitseville alueille (tunturi; meren saaristo ja rannikkoseutu; sisämaa) karkeat arvohaarukat, joista voi arvioida lähtötiedot oman tuulivoimalan tarkastelulle. Halutessasi voit myös hakea tarkemmat lähtötiedot omatoimisesti Suomen Tuuliatlaksesta (<u>www.tuuliatlas.fi</u>). Haku on yksinkertaista ja tarkka ohjeistus hakua varten löytyy ohjelman Info –välilehden kautta. Klikkaa Info-välilehdellä olevaa linkkiä "Saat ladattua ohjeet Tuuliatlaksen käyttöön täältä". Likki vie sinut Efarm[®] -kotisivuille, josta saat ohjeet ladattua ohjeet.

Aloita lähtöarvojen täydentäminen klikkaamalla tuulienergian kyselylomakkeella olevaa kompassikuvaa (kuva 17.). Ruudulle aukeaa kuvassa 18. esitetty KOHTEEN TUULITIEDOT -lähtötietoikkuna. Valitse TUULEN ESIINTYVYYS –kohdan alta alasvetovalikosta sopiva kohdealue. Eri ilmansuuntien kohdalle (12 kpl) päivittyy tuulenesiintyvyydet prosenttiosuuksina vuoden aikana. Halutessasi voit hakea kohdettasi vastaavat tarkat tiedot Tuuliatlaksesta (ohjeet INFO – välilehdellä) ja syöttää prosenttiosuudet manuaalisesti eri ilmansuuntien kohdille.

Lisäksi kyselylomakkeeseen tulee valita voimalan sijoituspaikan vallitseva maastonmuototieto. Maastonmuoto valitaan alasvetovalikosta. Tässä huomioidaan alle 200 metrin etäisyydellä oleva maastomuoto.





KUVA 17. KYSELYLOMAKKEEN KOMPASSIKUVA, JOTA KLIKKAAMALLA AVAUTUU VARSINAINEN TUULITIETOJEN KYSELYLOMAKE.

Sohteen tuulitiedot			×			
OMAN TUULIVOIMALAN MAASTOTIEDOT						
Tuulen esiintyvyys (%)	Maaston muoto				
Rannikko ja saaristo 🔻	0	Tyyni sisäjärvi	, 0			
POHJOINEN (345°-15°)	7					
(15°-45°)	7					
(45°-75°)	4					
ITÄ (75°-105°)	4					
(105°-135°)	6					
(135°-165°)	6					
ETELÄ (165°-195°)	9					
(195°-225°)	16					
(225°-255°)	16					
LÄNSI (255°-285°)	9					
(285°-315°)	8					
(315°-345°)	8					
100%		ОК				

KUVA 18. TUULIRUUSUKETTA KLIKKAAMALLA AVAUTUVA TUULISUUSTIETOLOMAKE.

Kun kaikki tiedot on asetettu, paina OK -painiketta, jolloin tiedot tallentuvat ja laskenta voidaan toteuttaa.

Huom! Kun käytetään tallennettua arvopakettia kyselylomakkeen AVAA -toiminnolla, tulee tiedoston avaamisen jälkeen ensin avata KOMPASSIKUVAA klikkaamalla KOHTEEN TUULITIEDOT –valintaikkuna ja klikata siellä OK -painiketta. Tällöin kohteen tuulitiedot aktivoituvat laskentaan. Tämän jälkeen tulee klikata tuulen kyselylomakkeen LASKE painiketta.

Kyselylomakkeen kohtaan LASKENNAN LÄHTÖARVOT TUULIATLAKSESTA tarvitaan tuulen nopeus 200 metrin korkeudella ja teollisen mittakaavan (WinWind 3 MW) voimalan vuosituotto kohteessa. Nämä arvot tarvitaan, jotta tarkastel-



tavan kohteen maksimaalinen tuulienergiapotentiaali saadaan määritettyä. Voit määrittää arvot Info –ruutujen ohjeiden mukaisesti tai hakea tarkemmat tiedot Tuuliatlaksesta (ohjeisiin pääset ohjelman INFO –välilehdeltä).

OMAN TUULIVOIMALAN TIEDOT -kohtaan syötetään tarkastelun alla olevan tuulivoimalan tiedot:

- Tuuliturbiinin napakorkeus (m)
- o Tuulivoimalan halkaisija (m)
- Siipien hyötysuhde on vakio (42 %)
- o Tuulivoimalan käyttövarmuus on vakio (97 %)
- Tuulivoimalan sähköinen hyötysuhde (%). Tämä vaihtelee sen mukaan, kuinka tuotettu sähköenergia hyötykäytetään. Huomio Info –painike.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa tulee huomioida myös voimalan mahdolliset sähkön ja lämmön kulutuksen osuudet *Huolto ja ylläpito* -kuluissa.

3.4 PUUENERGIA

😫 E-farm Basic v.1.0	a deal				
E-farm Kyselylomake	Energian arvo Info				
Puuenergia					Aurinko
		ENERGIAN LÄHTEET			Turve
		O Klapit	Hake		Duuenernia
			C name		Maa-ja vesilämpö
		Pelletti			Peltoenergia
		Puulaji	Mänty 💌	(Huomiodaan klapien energiasisällön määrityksessä)	Biokaasu
					Biodiesel
			Osto	Osto- Tilalta Tuotanto Kosteus% kustannus kustannus Kosteus%	
		Hake	i-m ³	EURI-m ³ i-m ³ EURI-m ³ 40	
		Klapit	pino-m ³	EUR/pino-m ³ pino-m ³ EUR/pino-m ³ 20	
		Pelletti	i-m ³	EUR#.m ³	
		TUOTANNON HYÖTYSUHTE	ET		
		Hake	80 %		
		Pelletti	88 %		
		Klapit	80 %		
		ENERGIAN KÄYTTÖ			U
		Energia tilalla	5		N I
		Energia myynti	96		σ
		KANNATTAVUUS			
		Investointi	EUR 인		
		Investointituki	35 % 🕖		°C
		Когко	<u> </u>		Ξ
		Huolto ja ylläpito	EUR/v		
		Kommentit 🕖			4

KUVA 19. PUUENERGIAN KYSELYLOMAKE.

Käyttöliittymästä tulee valita, mitä puuraaka-ainetta työkalulla aiotaan tarkastella. Valitun tuotantomuodon lähtöarvoja voidaan syöttää ohjelmaan. Ohjelmalla voidaan tarkastella seuraavia puupohjaisia energiaraaka-aineita:

- Klapit
- Hake
- Pelletti

Huom! Kohdan PUULAJI, valinta koskee ainoastaan klapien energiakäyttöä (ei vaikuta esim. hakkeen energiansisältöön).

Tarkasteltaessa haketta ohjelmaan tulee syöttää ostettavan ja/tai itse tuotettavan hakkeen määrä irtokuutioina (i-m³). Hakkeen kosteusprosentti tulee syöttää kohtaan KOSTEUS % (laskenta käyttää samaa kosteusprosenttia sekä ostetulle



että tilalla tuotetulle hakkeelle). Lisäksi kohtaan OSTOKUSTANNUS tulee syöttää ostettavan hakkeen hinta yksikössä €/ i-m³ ja itse tuotettavan hakkeen tuotantokustannus kohtaan TUOTANTOKUSTANNUS yksikössä €/ i-m³.

Klapien osalta kyselylomakkeeseen syötetään ostettavan ja/tai itse tuotettava klapimäärä pinokuutioina (pino-m³). Näille määritetään myös osto- ja/tai tuotantokustannus (€/pino-m³). Klapien osalta kosteusprosentti on vakio, 20 %. Pelletin osalta ohjelmaan syötetään ostettava pelletin määrä (i-m³) sekä ostohinta (€/ i-m³). Pelletin kosteus on ohjelmassa vakio (8 %).

Tulostauluissa ostettu puuenergia näkyy tilan ulkopuolisena energiapotentiaalina/kuluna sekä tilalla tuotettu tilan sisäisenä energiapotentiaalina/kustannuksena.

Tuotannon hyötysuhteet on vakioitu. Hakkeelle ja klapeille hyötysuhde on 80 % ja pelletille 88 %. Nämä arvot ovat näkyvissä puuenergian kyselylomakkeella.

Huom! Tuotannon hyötysuhteella tarkoitetaan lämmityskattilasta ulossaatavaa prosenttiosuutta raaka-aineen energiapotentiaalista.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa tulee huomioida myös laitoksen sähkönkulutuksen osuus *Huolto ja ylläpito* -kuluissa.

Laskelman oletusarvoja:

TAULUKKO 1. KLAPIEN LÄMPÖARVOJEN OLETUSARVOT.

	Tehollinen lämpöarvo
	/ kWh/pino-m ³
	(20 % kosteus)
Mänty	1360
Kuusi	1320
Koivu	1700
Leppä	1230
Наара	1330

TAULUKKO 2. HAKKEEN JA PELLETIN OLETUSARVOT.

	Tehollinen lämpöarvo	Irtotiheys	Kosteus
	MJ/kg ka.	kg / i-m ³	%
Hake	19,5	300	-
	Tehollinen lämpöarvo	Irtotiheys	Kosteus
	MJ/kg	kg / i-m ³	%
Pelletti	17,1	650	8



3.5 MAA- JA VESILÄMPÖ

Maa- ja vesilämpölaskurilla voidaan tarkastella maaperästä, vesistöstä ja kaivosta saatavaa energiamäärää ja vastaavasti tuotannon sähkönkulutusta.

😫 E-farm Basic v.1.0		
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info		
Maa- ja vesilämpö		Aurinko
		Turve
		Tuuli
	Maa, la vesi	Maa ja vesilämpö
	e maa ja roos	Peltoenergia
	Vaakaputkiston pituus m 🤫 Kaivon syvyys m 🤫	Biokaasu
		Biodiesel
	COP 2 ⁺ ()	
	Maalajiivesi	
	⊖ Savi	
	○ Savinen sittti	
	⊖ Vesistŏ	
	ENERGIAN KÄYTTÖ	
	Käyttö tilalla %	
	Myynti tilalta %	
	KAINATTAVUUS	
	Investointi EUR 🕖	.9
	Investointituki 35 % 🕖	Se
	Korko % 🕖	m
	Huolto ja ylläpito EUR/v	
	KOMMENTIT 🔮	e
		<u> </u>
	Laske	J
		-

KUVA 20. MAA- JA VESILÄMMÖN KYSELYLOMAKE.

Laskennan periaate noudattaa samaa periaatetta muiden ohjelmassa olevien tuotantomuotojen kanssa, mikä tarkoittaa sitä, että maaperä, vesistö tai kaivo toimii "energiaraaka-aineena" ja putken pituus määrittää energian tuotannon määrän. Tämä poikkeaa tavanomaisesta lähestymistavasta, jossa järjestelmä mitoitetaan energiantarpeen mukaan.

Ohjelmassa valitaan, tarkastellaanko maahan tai veteen (järvi, lampi) asennettavaa lämmönkeruuputkistoa (valinta MAA- JA VESI) vai onko tarkastelussa lämpökaivo (valinta LÄMPÖKAIVO). Valitulle järjestelmälle määritetään putken pituus. Ko. arvo syötetään valittuun kohtaan (joko MAA- JA VESI tai LÄMPÖKAIVO). Järjestelmätietona ilmoitetaan laitteiston lämpökerroin (COP = Coefficient Of Performance). Ohjelmassa COP -luvun vaihteluväli on 2,0 – 4,0. COP - luku määrittää sähkön kulutuksen suhteessa tuotettuun lämpöön. Jos on valittu maahan tai veteen asennettava ke-ruupiiri, ohjelmasta valitaan maalaji tai vesistö. Maalajeista vaihtoehtoina ovat SAVI ja SAVINEN SILTTI. Jos kaivoja on useampi, tulee kaivon kohtaan määrittää kaivojen yhteissyvyys.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa ei tarvitse huomioida järjestelmän sähkö- ja lämpöenergian omaa kulutusta, vaan ne määrittyvät automaattisesti. Kannattavuustarkastelussa tulee huomioida, että käytetty sähkö näkyy tulostaulussa negatiivisena tilan ulkopuolisena energiana. Samoin tuotannon ostosähkön kulutus näkyy negatiivisena ja tulo näkyy sillä energianhinnalla, joka on määritetty ENERGIAN ARVO –välilehdellä. Ilmaisenergia on täten tuotetun energian ja kulutetun energian erotus.

Laskelman oletusarvoja:

Lämmönkeruuputken energiantuotot (ilmaisenergia):

0	Kaivo:	50 kWh/m
0	Vesi:	60 kWh/m



Maalajien jäänmuodostuslämpömäärät:

- \circ Savi: 55 kWh/m³
- \circ Savinen siltti: 45 kWh/m³

3.6 Peltoenergia

😫 E-farm Basic v.1.0						- 0 ×
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info						
Peltoenergia						Aurinko
						Turve
	PELTOENERGIAN	Peltoenergia	Korjuu/tuotanto ko	osteus% Sat	to	Tuuli
	CATTLET	pinta-aia	Kustannus			Puuenergia
	Ruokohelpi	ha	EUR/ha	8	t/ha	Maa-ja vesilämpö
						Peltoenergia
	Viljan olki	ha	EUR/ha	2,	5 t/ha	Biokaasu
						Biodiesel
	Timotein olki	ha	EUR/ha	4,	5 t/ha	
	Siementuotannon lajittelujäte	t	EUR/t			
	Rypsi/Rapsi varret	ha	EUR/ha	2,	,5 t/ha	
	March 199		Cupa C			
	Jarviruoko	τ.	EUR/I			
	ENERGIAN KAYTTO					
	Lämpö tilalla	%				
	Lämpö myynti	%				
	TUOTANNON HYOTYSUHDE	70 % 🙋				
	KANNATTAVUUS					
	Investointi	EUR 🕖				6
	Investointituki	35 % 🕐				
	Korko	% <u>0</u>				
	Huolto ja ylläpito	EUR/v				æ
	KOMMENTIT 🕖					
	-					
	Laske					



Laskentatyökalun peltoenergialaskurilla voidaan tarkastella peltopohjaisten jakeiden ja järviruo'on lämmöntuotantopotentiaaleja (tarkastelussa peltobiomassojen poltto). Laskentatyökalulla voidaan tarkastella seuraavien energiajakeiden poltossa syntyviä energiamääriä: ruokohelpi, viljan olki, timotein olki, siementuotannon lajittelujäte, rypsin ja rapsin varret sekä järviruoko. Siementuotannon lajittelujätteen laatuominaisuudet on laskentaohjelmassa rinnastettu viljankuivauksen puhdistusjakeeseen.

Kyselylomakkeeseen tulee syöttää peltobiomassojen kosteusprosentti kaikille tarkasteltaville jakeille. Ruokohelven, viljan oljen, timotein oljen ja rypsin/rapsin varsien osalta kyselylomakkeeseen tulee syöttää peltopinta-ala, jonka biomassoja ohjelmassa tarkastellaan. Siementuotannon lajittelujätteen ja järviruo'on kyselylomakkeen syöttöarvo on tonni (t).

Kyselylomakkeeseen on määritetty siementuotannon lajittelujätettä ja järviruokoa lukuun ottamatta kaikille syötevaihtoehdoille satotaso tonneina hehtaaria kohden. Ohjelma laskee yhteen kaikkien kyselylomakkeeseen syötettyjen peltobiomassojen energiamäärät.

Tuotannon hyötysuhteen arvona käytetään 70 %:a. Oletuksena on, että käytettävä laitteisto on erätäyttöinen.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa tulee huomioida myös laitoksen sähkönkulutuksen osuus *Huolto ja ylläpito -*kuluissa.

Laskelman oletusarvoja:



TAULUKKO 3. PELTOBIOMASSOJEN JA JÄRVIRUO'ON OLETUSARVOT.

	Tehollinen lämpöarvo	Tuotto	Irtotiheys
	MJ/kg ka.	t/ha	kg / i-m ³
Ruokohelpi	17,0	8	-
Viljan olki	17,4	2,5	-
Timotein olki	17,2	4,5	-
Rypsin ja Rapsin varret	18,0	2,5	-
Viljan kuivauksen lajittelujae	17,3	-	200
Järviruoko	18,9	-	-

3.7 ΒΙΟΚΑΑSU

Biokaasuosiossa voidaan tehdä kannattavuustarkastelua biokaasulaitokselle, joka käsittelee tilan jakeita sekä tilan ulkopuolisia jakeita. Ohjelmalla voidaan tarkastella myös biokaasulaitosta, joka ei ole maatilakohteessa.

😤 E-farm Basic v.1.0						- 0 <u>- x</u>
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info						
Biokaasu					-	Aurinko
	SYÖTTEET TILALTA	Määrä	Kiintoaine-			Turve
	N		pitoisuus			Puuenergia
	Naudan lietelanta	t 🕐	8 15% 🕖		Maa	a-ja vesilämpö
	Sian lietelanta	t 🕖	4 TS% 🕖		Р	Peltoenergia
						Biokaasu Biodiesel
	Naudan kuivalanta	t 🕖	23 TS% 🔮			
	Hevosen lanta	t 😗	28 TS% 🕖			
	DEI TORIOMASSAT TILALTA			Tustantokustannus		
	Energianurmi	ha	t ka./ha	FUR/ha		
	SYÖTTEET TILAN ULKOPUOLELTA			Porttimaksut		
	Yhdyskuntaliete	t	TS%	EUR/t		
	Sakokaivolietteet	t		EUR/t		
	Derunajalostuksen siyutuote	t		FIID#		
	PET TOPIOMASSAT TILAN III KODIJOJEL			Ostokustannus	=	
	Energianurmi	ha	t ka./ha	EUR/ha		
	Energiatuotanto:	🖲 CHP 🕖	🔾 Poltin 🛛 🕖			
	TUOTANNON HYÖTYSUHTEET					
	CHP lämpö	50 %				U
	CHP sähkö	35 %				
	Poltin	90 %				6
	OMAKÄYTTÖENERGIA					
	(osuus tuotetusta energiasta)					
	Sähkö	20 % 🕖				7
	Lämnö	25 8 60				
	ENERGIAN KÄYTTÖ					
	Li ampo filalla	5			H	e
	Lämpä muuti					
		70				
	Sanko tilalla	%				
	Sähkö myynti	%				
	KANNATTAVUUS					
	Investointi	EUR 🕖				-

KUVA 22. BIOKAASUOSION KYSELYLOMAKE (KUVASSA LOMAKEPOHJA OSITTAIN).

Biokaasulaskentatyökalulla voidaan tarkastella tilalla muodostuvia seuraavia jakeita: naudan lietelanta, sian lietelanta, naudan kuivalanta, hevosen lanta ja energianurmi.

Lantavaihtoehdoille on ohjelmaan määritetty ehdotusarvot jakeiden kiintoainepitoisuuksille (TS%). Käyttäjä voi muuttaa arvoja. Peltobiomassojen osalta tulee ohjelmaan syöttää biokaasun tuotantoon ohjautuvan energianurmen viljelypinta-ala, hehtaarilta saatava kuiva-ainemäärä sekä tuotantokustannus (€/ha). Tuotantokustannuksessa tulee huomioida mahdollinen peltotuki (esim. tuotantokustannus 1 200 €, tuki 600 € -> tuotantokustannus 600 €).

Tilan ulkopuolisia jakeita ovat: yhdyskuntaliete, sakokaivolietteet, perunajalostuksen sivutuotteet ja energianurmi.

Kyselylomakkeeseen tulee syöttää tilan ulkopuolisten jakeiden määrä tonneina sekä jakeiden porttimaksutaso yksikössä €/t. Yhdyskuntalietteen kiintoainepitoisuus (TS %) tulee syöttää ohjelmaan. Muiden ulkopuolisten jakeiden TSpitoisuus on vakioitu (alla oletusarvot). Tilan ulkopuolisen peltoenergian osalta ohjelmalla voidaan tarkastella ener-



gianurmen metaanipotentiaalia. Tämän osalta kyselylomakkeeseen tulee syöttää pinta-ala, kuiva-aineen hehtaarisaanto sekä hankintahinta (€/ha).

ENERGIANTUOTANTO –kohdassa valitaan, hyödynnetäänkö biokaasu joko yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannos- sa (valinta CHP) vai pelkässä lämmöntuotannossa (valinta POLTIN).

Laitokselle on oletusarvoiksi määritetty tuotannon hyötysuhteet ja energian oman käytön osuudet. Omakäyttöenergiat vähennetään automaattisesti tuotetusta energiasta. Täten tulostaulussa olevat energian tuotantomäärät ovat nettoenergioita. Laitoksen kuluttamien energioiden osuudet laitoksen tuottamista energioista on esitetty prosentteina kyselylomakkeen kohdassa OMAKÄYTTÖENERGIA.

ENERGIAN KÄYTTÖ –kohdassa valitaan, kuinka paljon %-osuuksina tuotetusta energiasta käytetään tilalla ja kuinka paljon myydään tilalta ulos. Arvot syötetään sekä sähkön että lämmön osalta yhdistetyssä sähkön ja lämmöntuotannossa (CHP) ja pelkästään lämmön osalta pelkässä lämmöntuotannossa (POLTIN). Mikäli tuotetaan sähköä, kaikki sähkö joko myydään ja/tai käytetään itse. Lämmön osalta kaikkea lämpöä ei välttämättä hyödynnetä, joten lämmön hyötykäytön osuuden ei tarvitse olla 100 %. Mikäli laitoksella tuotetaan vain lämpöä, näkyy sähköntuotanto tulostaulussa negatiivisena, koska laitos joutuu ostamaan sähkön tuotantoprosessiin. Tämä näkyy myös negatiivisena biokaasun tulostaulun EURO-taulussa. Ostosähkön hintana laskelmassa käytetään ENERGIAN ARVO –välilehdellä määritettyä sähkön ostohintaan. Sähkönkulutus on määritetty ohjelmassa samansuuruiseksi, kuin CHP:llä varustetun vastaavan kokoluokan laitoksen sähkönkulutus.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa ei tarvitse huomioida laitoksen sähkö- ja lämpöenergian omaa kulutusta, vaan ne määrittyvät automaattisesti.

3%

Laskelman oletusarvoja:

TS-pitoisuudet (vakioidut arvo):

- Sakokaivolietteet:
 - Perunajalostuksen sivutuotteet: 12,5 %

Tuotannon hyötysuhteet:

- Sähkö (CHP): 35 %
- Lämpö (CHP): 50 %
- Lämpö (Poltin): 90 %

Laitoksen energian oman käytön osuus tuotetusta:

- o Sähkö: 20 %
- o Lämpö: 25 %

3.8 BIODIESELIN TUOTANTO

Biodieselin tuotannossa voidaan tarkastella biodieselin tuotantoa biopohjaisista rasvoista (kyselylomakkeessa KÄY-TETTY KASVIÖLJY BIODIESELIN JALOSTUKSEEN) ja rypsin siemenistä. Ohjelmassa kasviöljyn (jäterasvat) energiapotentiaalin ja kannattavuuden määrittämisen taustalla on lisalmelaisen Itikan tilan maatilamittakaavan laitoksella tapahtuva biodieselin tuotanto, jonka prosessi on mallinnettu laskentatyökalun laatimiseksi. Rypsipohjainen biodieselintuotanto perustuu yleisiin tuotannon tunnuslukuihin.

Tällä laskentatyökalulla voidaan tarkastella maatilatason laitoksen kannattavuutta ja energiantuotantomääriä. Tilalta tulevan rypsin siemenistä saatava öljy ja mahdollinen rypsipuriste voidaan tarkastella biodiesel laskennan kautta. Rypsinvarsien energiakäyttöä voidaan tarkastella erikseen ohjelmAN PELTOENERGIA -osiossa (poltto).



😤 E-farm Basic v.1.0				- 0 - X
E-farm Kyselylomake Energian arvo Info				
Biodiesel				Aurinko
RAAKA-AINEET TILALTA		Tuotantokustan	nus	Turve
Rypsi lämmöntuotantoon	ha	t/ha EUR/h	a	Tuuli
Rypsi biodieselin jalostukseen	ha	t/ha EUR/h	a	Maa-ja vesilämpö
RAAKA-AINEET TILAN ULKOPUOLEL	TA	Ostokustannus	_	Peltoenergia
Rypsin siemen lämmöntuotantoon	t	EUR/t		Biokaasu
Rypsin siemen biodieselin jalostuks	seen t	EUR/t		Biodiesei
Käytetty kasviöljy biodieselin jalostu	ıkseen 📃 t <u>()</u>	EUR/t 🕖		
PROSESSIN RAAKA-AINEIDEN HINNA	AT			
Metanolin hinta	390 EUR/t 🔮			
Katalyytin hinta	1700 EUR/t 🕖			
PROSESSITUOTTEIDEN KÄYTTÖ				
RYPSIPURISTE	oma käyttö	EUR/t		
	e myynti	450 EUR/t	=	=
GLYSEROLI	jätteeksi	45 EUR/t 🔮		
	e myynti	EUR/t 🕖		
LÄMMÖNTUOTANTOON MÄÄRITETYI RYPSIÖLJYN KÄYTTÖKOHDE	N <u>0</u>			
Käyttö tilalla	% 🤨			
Myynti	96 <u>0</u>	EUR/t		5
TUOTANNON HYÖTYSUHTEET				
Poltin	90 %			
ENERGIAN KÄYTTÖ				
POLTIN	<u>0</u>			
Lämpö tilalla	%			
Lämpö myynti	%			e
LIIKENNEPOLTTOAINE	<u>0</u>		-	
Tilalla	<u> </u>			
Myynti	%			
KANNATTAVUUS				
Investointi	EUR 🔮			- Ym
Investointituki	35 % 🕖			
			Ta	

KUVA 23. OSITTAINEN NÄKYMÄ BIODIESELIN KYSELYLOMAKKEESTA.

Rypsistä puristettava öljy hyödynnetään joko lämmöntuotannossa polttimella tai se esteröidään biodieseliksi ja hyödynnetään liikennepolttoaineena. Kyselylomakkeelle tulee syöttää rypsin tiedot loppukäytön mukaan joko lämmöntuotantoon tai biodieselin jalostukseen. Käytettyä kasviöljyä ei voida hyödyntää suoraan polttimella, sillä se tulkittaisiin jätteenpoltoksi. Käytetty kasviöljy täytyy esteröidä biodieseliksi ja hyödyntää liikennepolttoaineena.

Laskentaohjelmassa tilalta tulevissa raaka-aineissa huomioidaan rypsinsiemenet. Näiden osalta ohjelmaan syötetään pinta-ala (ha) sekä siementen tuotanto hehtaarille (t/ha). Lisäksi ohjelmaan syötetään tuotantokustannus yksikössä €/ha.

Tilan ulkopuolisina raaka-aineina ohjelmalla voidaan tarkastella rypsinsiemeniä ja kasviperäisiä jäterasvoja (kyselylomakkeen kohta KÄYTETTY KASVIÖLJY BIODIESELIN JALOSTUKSEEN). Näiden määrät tulee syöttää kyselylomakkeeseen (yksikkö t). Lisäksi näiden hankintakustannukset syötetään käyttöliittymään (€/t).

Ennen esteröintivaihetta ohjelmassa on huomioitu energiankulutuksessa siementen puristus ja jäterasvojen separointi. Lisäksi ohjelma määrittää tuotantoprosessin esteröintivaiheen lämmönkulutuksen sekä lämmityksen (0 °C -> 55 °C) että säiliöiden lämpöhäviöiden osalta. Esteröintisäiliön oletustilavuus on 3 m³. Jos rypsiöljystä tuotetaan lämpöä (poltin), vähentää ohjelma prosessin lämpöenergiankulutuksen tuotetusta lämpöenergiasta. Mikäli lämpöä ei tuoteta, näkyy kulutettu lämpöenergiamäärä tulostaulussa negatiivisena ja tulostaulun eurotaulussa myös negatiivisena. Sähkön oma kulutus näkyy negatiivisena sekä energiatarkastelussa että euro-tarkastelussa. Tuotantoprosessiin tarvittava sähkö ostetaan verkosta, jolloin sähkön hinta on sama kuin tilalle ostettu sähkön hinta (arvot syötetään pääsivun välilehden ENERGIAN ARVO kautta). Mikäli tuotantoprosessiin joudutaan tuomaan lämpöä (tarkastelussa ei ole lämmöntuotantoa – energian tuotannon arvo on negatiivinen), oletuksena on, että lämmitys toteutetaan sähkövastuksella. Sähkövastuksen oletushyötysuhteena on 100 %. Myös tässä tilanteessa sähkön hinta on sama kuin sähkön hinta tilalla (arvot syötetään pääsivun välilehden ENERGIAN ARVO kautta).

Biodieselin valmistamiseen tarvitaan raaka-aineöljyn lisäksi metanolia ja katalyyttiä. Katalyyttinä voidaan käyttää natriumhydroksidia (NaOH), kaliumhydroksidia (KOH) tai kaliummetylaattia (KOCH₃). Kyselylomakkeen kohdassa PROSES-SIN RAAKA-AINEIDEN HINNAT on ehdotukset metanolin ja katalyytin hinnoiksi. Käyttäjä voi halutessaan muuttaa me-



tanolin ja katalyytin hintoja. Hinnat vaihtelevat valmistajan, toimittajan ja tilattavan määrän mukaan. Metanolin ajantasaisen hinnan voi tarkistaa esimerkiksi osoitteesta <u>http://www.methanex.com/products/methanolprice.html</u>.

Kohdassa PROSESSITUOTTEIDEN KÄYTTÖ voidaan valita prosessituotteiden (rypsipuriste ja glyseroli) käyttökohteet. Rypsipuristeen osalta voidaan valita OMA KÄYTÖ tai MYYNTI. Molemmille voidaan syöttää arvo (€). Nämä arvot näkyvät tulostaulussa EURO- ja MASSA -tauluissa tuloina joko tilan puolella tai tilan ulkopuolella.

Öljyn esteröintiprosessin sivujakeena syntyy glyserolia. Jos glyserolille ei ole hyötykäyttökohteita, se täytyy toimittaa jätteiden keräilypisteeseen, jolloin siitä täytyy maksaa jätemaksua. Glyseroli voidaan myydä myös eteenpäin hyödynnettäväksi esimerkiksi biokaasulaitoksen syötteenä. Jätemaksu ja myyntihinta voidaan määrittää ohjelmaan.

Kohdassa LÄMMÖNTUOTANTOON OHJAUTUVAN RYPSIÖLJYN KÄYTTÖKOHDE määritetään, mikä osuus lämmöntuotantoon tuotetusta rypsiöljystä menee polttimelle energiantuotantoon (KÄYTTÖ TILALLA) ja mikä osuus menee myyntiin. Polttimen hyötysuhteeksi on vakioitu 90 %. Arvo on näkyvissä kyselylomakkeella.

ENERGIAN KÄYTTÖ -kohdassa voidaan valita, kuinka paljon rypsiöljyä polttamalla tuotetusta lämpöenergiasta hyödyn netään tilalla ja kuinka paljon lämmöstä menee myyntiin. Myös liikennepolttoaineen tuotanto voidaan jakaa tilan käyttöön ja myyntiin. Liikenteeseen ohjautuvan biodieselin arvo määritetään ENERGIAN ARVO –välilehdellä.

Huom! Kyselylomakkeen KANNATTAVUUS -kohdassa ei tarvitse huomioida laitoksen sähkö- ja lämpöenergian omaa kulutusta, vaan ne määrittyvät automaattisesti laskelmaan.



KUVA 24. KUN TULOSTAULUN KOHDASSA VALITSE, VALITAAN MASSAT, SAADAAN TULOSTAULUN NÄKYMÄÄN PROSESSIN TARVITTAVAT MAS-SAT JA PROSESSIN SIVUTUOTTEET TONNEINA.

Valittaessa biodiesel-osiossa MASSAT, tulostauluun tulee seuraavat lukemat:

- Energiaraaka-aineet: siementen määrä (t) ja/tai kasviöljy (t) (Huom! Jos tarkastellaan molempia yhdenaikaisesti, ohjelma laskee näiden summan).
- Prosessiraaka-aineet: metanolin ja katalyytin määrä (t).
- Massat (prosessin lopputuotteet): glyseroli (t), rypsipuriste (t), valmis biodiesel (t) ja rypsiöljy (t).

HUOM! Biodieselin tulostaulussa ei ole määritetty biodieselin raaka-aineen bruttoenergiaa.

Laskelman oletusarvoja:

- metanolin kulutus, jäterasva ja rypsi/rapsiöljy: 0,2 kg/kg öljy
- lipeän kulutus, rypsi/rapsiöljy: 0,004 kg/kg öljy
- lipeän kulutus, jäterasva: 0,05 kg/kg öljy

Energian kulutustietoja:

- öljyn puristus (rypsi, rapsi): 50 kWh/t siemeniä
- separointi (sähkö): 5 kWh/t öljyä
- esteröinti: prosessilämpötila 55 °C, alkulämpötila 0 °C, viipymä 2 vrk



4. TULOSTUSLOMAKKEET

Voit tulostaa paperisen raportin laskelmistasi. Tulostus tapahtuu kyselylomakkeen TULOSTA –painiketta klikkamalla. Tämän jälkeen voit valita, mitkä lomakkeet haluat tulostaa. Vaihtoehtoina on TULOSTAULU, KYSELYLOMAKE ja ENER-GIA-ARVOT (kuva 25.). Valitse haluamasi lomakkeet klikkaamalla neliötä kyseisen vaihtoehdon kohdalla.

😫 Tulostus 📃 💌
Valitse
✓ Tulostaulu
🖌 Kyselylomake
🖌 Energiaarvot
ОК

KUVA 25. TULOSTUSVALIKKO.

Tulostuslomakkeista KYSELYLOMAKE ja ENERGIA-ARVOT tulostuvat samannäköisinä, kuin ne ovat ohjelmassa. KYSELY-LOMAKKEEN KOMMENTIT -ruutu näkyy myös tulosteessa. TULOSTAULU -lomakkeelle tulee näkyviin kootusti laskelman energiantuotantomäärät kWh:na ja tuotot euroina. Lisäksi näkyviin tulee myös takaisinmaksuaika, johon kirjautuu annettujen lähtötietojen mukainen arvio takaisinmaksuajasta kyseisen energiantuotantomuodon mukaiselle laitokselle.