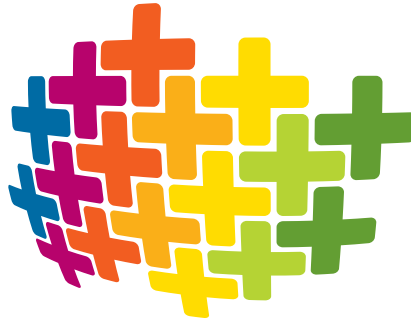




ENERGIATEHOKKUUS-
sopimukset

Traktorin taloudellinen ajotapa





ENERGIATEHOKKUUS- sopimukset

Sisällysluettelo

Traktorin taloudellinen ajotapa	3
Dieselmoottori	4
Vaihteistot	5
Huolto ja ylläpito	8
Ajotapa	10
Varusteet ja työmenetelmät	13

Traktorin taloudellinen ajotapa

Huomattava osa maanviljelyssä käytettävästä energiasta kuluu polttoaineena traktoreissa ja puimureissa.

Taloudelliset seikat ja tiukentuneet energiatehokkuusvaatimukset ohjaavat mahdollisimman tehokkaaseen energian käyttöön. Monet asiat vaikuttavat siihen kuinka paljon polttoainetta pystytään säästämään. Polttoaineen kulutus vaihtelee suuresti riippuen siitä minkälaisella traktorilla ajaa, mitä työmenetelmiä käyttää ja miten traktorilla ajaa.

Traktorin koko on järkevä mitoittaa sen mukaan, minkälaiseen työhön sitä tarvitaan.
Kuva: Anna Snellman

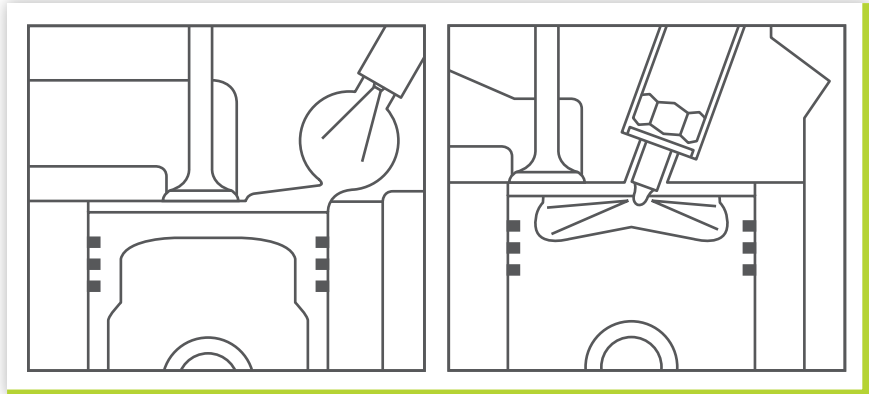
Uutta traktoria hankittaessa erityisen tärkeää on etsiä työhön sopivaksi mitoitettu traktorimalli, ei liian suurta eikä liian pientä. On myös hyvä ottaa alhainen polttoaineenkulutus mukaan vaatimuslistalle.

Nykyaikaisissa traktoreissa on automaattinen polttoaineen kulutuksen seuranta. Kulutus ilmoitetaan usein g/kWh, mutta se ei kuitenkaan vielä kerro kuinka paljon traktori kuluttaa polttoainetta tehtyyn työhön nähden. Oman koneen kulutusta onkin järkevää seurata. Kun tankatut litrat ja ajetut työtunnit on merkitty muistiin, syntyy oikea kuva todellisesta kulu-
tuksesta.



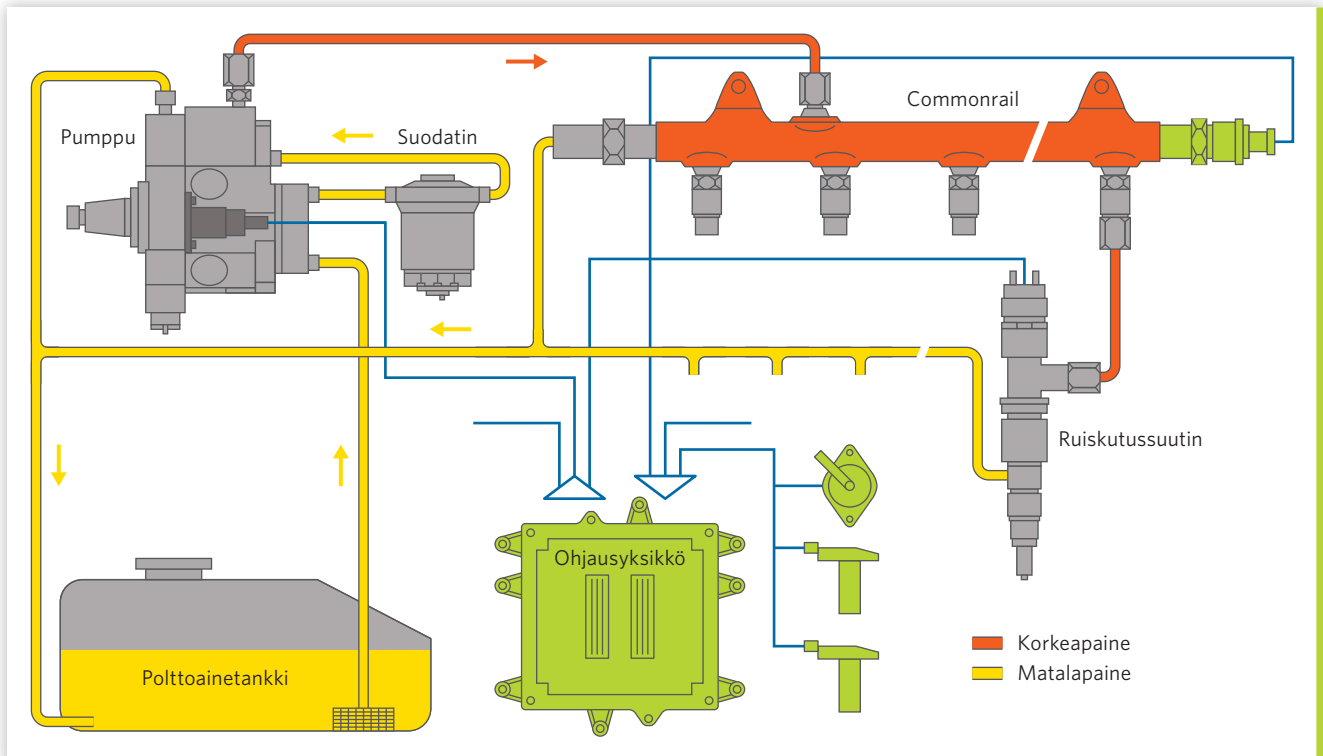
Dieselmoottori

Kaikkien nykyaikaisten traktoreiden voimanlähde on dieselmoottori. Kehitys on kulkenut mekaanisella ruiskutuksella varustetuista ahtamattomista esikammio-dieseleistä ahtimella varustettuihin suoraruiskutus commonrail-moottoreihin, joiden polttoaineen ruiskutusta ohjataan tietokoneella.



Dieselmoottori esikammiolla ja suoraruiskutuksella.

Commonrail-moottorissa ruiskutussuuttimia ohjataan täysin elektronisesti.



Vaihteistot

Vanhemmissa traktoreissa moottorin ruiskutusjärjestelmä toimii noin 100–300 bar:in paineella. Nykyaikaisissa common-rail-moottoreissa ruiskutuspainet ovat jopa 2 500 bar:ia. Suuremman ruiskutus-paineen, ruiskutuksen myöhäisemmän ajankohdan ja tarkemman polttoaineen annostelun ansiosta on mahdollista saada täydellisempi polttoaineen palamistulos puhtaammilla päästöillä ja paremmalla hyötysuhteella. Ahtimen ja välijäähdyttimen käyttö lisää moottorin tehoa ja parantaa hyötysuhdetta.

Useimmissa moottoreissa työhön käytetty polttoaineen kulutus on pienimmillään, kun moottori käy vääntömomentillaan suurimmalla kierrosalueella eli reilusti kuormitettuna.

Erilaiset moottorit poikkeavat hyötysuhteeltaan toisistaan lähinnä rakenteellisista syistä. Eniten kuitenkin toisistaan eroavat vanhat ja uudet moottorit. Erilaisten vaihteistoratkaisujen käytettävyys ja voimansiirtohäviöt poikkeavat myös huomattavasti toisistaan.

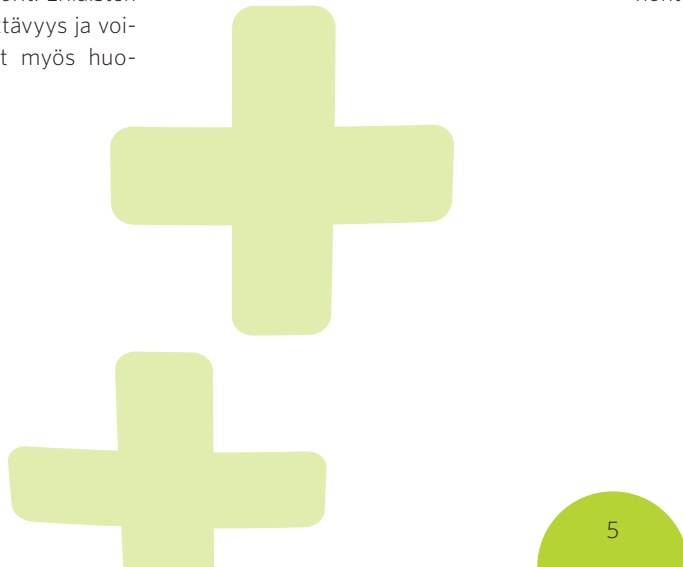
Traktorin vaihteiston kautta menetetään suuri määrä energiaa lämpönä. Sekä moottori että vaihteisto ovat jäykimmillään ennen kuin ne ovat lämmenneet käyttölämpötilaansa. Nykyaikaiset vaihteistot ovat usein integroituja kokonaisuuksia, joihin sisältyy hydraulikka, tasauspyörästä ja jarrut. Energiahukkaa syntyy öljypumpuissa, jotka pumpaavat ja kierrättävät öljyä korkealla paineella ja joiden tehtävä on ylläpitää öljynpaine erilaisissa kytkimissä ja tehostinjärjestelmissä.

Nykyisissä traktoreissa yhä yleisemmät portaattomat vaihteistot hyödyntävät traktorin moottoria optimaalisemmin kuin klassiset mekaaniset pikavaihteistot. Useimmissa portaattomalla vaihteistolla varustetuissa traktoreissa tietokone ohjaa sekä moottoria että vaihteistoa, mikä tehostaa polttoaineen käyttöä voiman siirtoon ja säästää sitä merkittävästi.

Perinteinen mekaaninen vaihteisto

Perinteisellä mekaanisella vaihteistolla veto katkeaa hetkellisesti vaihteenvaihdon yhteydessä. Erityisesti raskaammas peltotyössä sekä raskaissa kuljetuksissa mäkisissä olosuhteissa lyhytkin katkos voimansiirrossa on merkittävä haitta. Positiivinen ominaisuus mekaanisessa vaihteistossa on voimansiirron pieni hävikki, joka on noin 10 prosentin luokkaa.

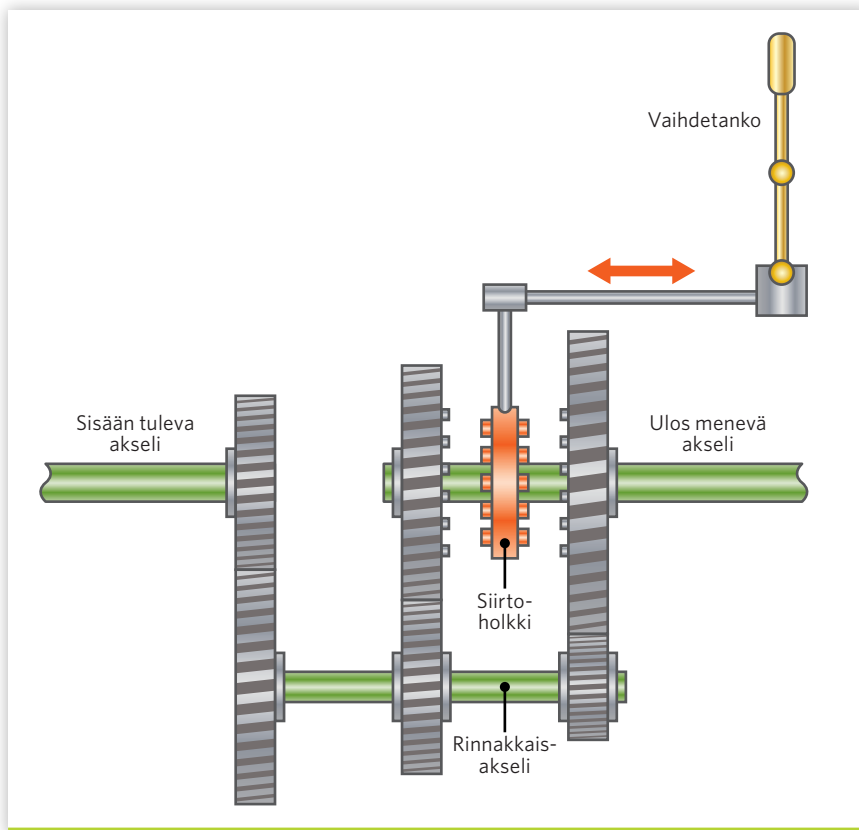
Mekaanisella vaihteistolla on käytännössä vaikea kuormittaa moottoria ihanteellisesti mäkisessä maastossa. Jotta vältetään turhilta vaihtamisilta ja katkoilta voimansiirrossa, joudutaan ajamaan vaihteella, jolla moottorilla on käytettävissä runsaasti ylimääräistä vääntömomenttia. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että moottoria pääsääntöisesti kuormitetaan turhan kevyesti, mikä puolestaan huonontaa polttoainetaloutta.



Semipowershift-vaihteisto

Semipowershift-vaihteistolla eli osittaisessa voimansiirrossa valitaan manuaalisesti ajovaihte. Lisäksi käytettävissä on muutamia pikavaihteita, joita voidaan vaihtaa ilman voimansiirron katkoksia.

Rakenteeltaan semipowershift muistuttaa tavallista mekaanista vaihteistoa, mutta siinä on myös sähköhydraulisesti kytkeytyvillä lamellikytkimillä varustettuja pikavaihteita, jotka vaihtuvat ilman vedon katkeamista. Tämä on hyvä ominaisuus raskaissa töissä, kuten maanmuokkauksessa. Voimansiirron hävikki semipowershift-vaihteistolla on noin 15 prosenttia. Toisaalta semipowershift mahdollistaa vaihteen valitsemisen niin, että moottori käy käytännön ajossa polttoaineen kulutuksen kannalta hyvällä kuormustasolla.



Mekaanisen vaihteiston toimintaperiaate. Vaihtaessa voimansiirrossa katkos.

Fullpowershift-vaihteisto

Fullpowershift-vaihteistolla kaikki vaihtamiset tehdään sähköhydraulisesti ohjatuilla lamellikytkimillä. Perinteistä kytkintä ei tarvita eikä sitä aina edes ole. Fullpowershift-vaihteiston kanssa käytetään usein momentinmuunninta perinteisen kytkimen sijaan, jotta vaihtamiset saadaan sujumaan miellyttävän pehmeästi. Fullpowershift-vaihteistolla saadaan jatkuva katkeamaton vetovoima läpi kaikkien vaihteiden, minkä ansiosta traktoria

on mukava ajaa. Voimansiirron hävikki fullpowershiftillä on noin 20 prosenttia.

Portaaton voimansiirto CVT

Traktoreissa, jotka on varustettu portaattomalla CVT-vaihteistolla, vetovoima moottorilta pyörille siirtyy kahta eri kautta; mekaanisesti ja hydraulisesti. Mekaanisen ja hydraulisen voimansiirron suhde määräytyy sillä kuinka paljon öljyä pum-

pataan hydraulisen voimansiirron kautta. Kun traktorilla lähdetään liikkeelle paikaltaan, siirtyy voima lähes kokonaan hydraulisesti. Vauhdin kasvaessa lisääntyvä mekaanisen voimansiirron osuus niin, että maantieajossa suurella ajonopeudella voima välittyy kokonaan mekaanisesti.

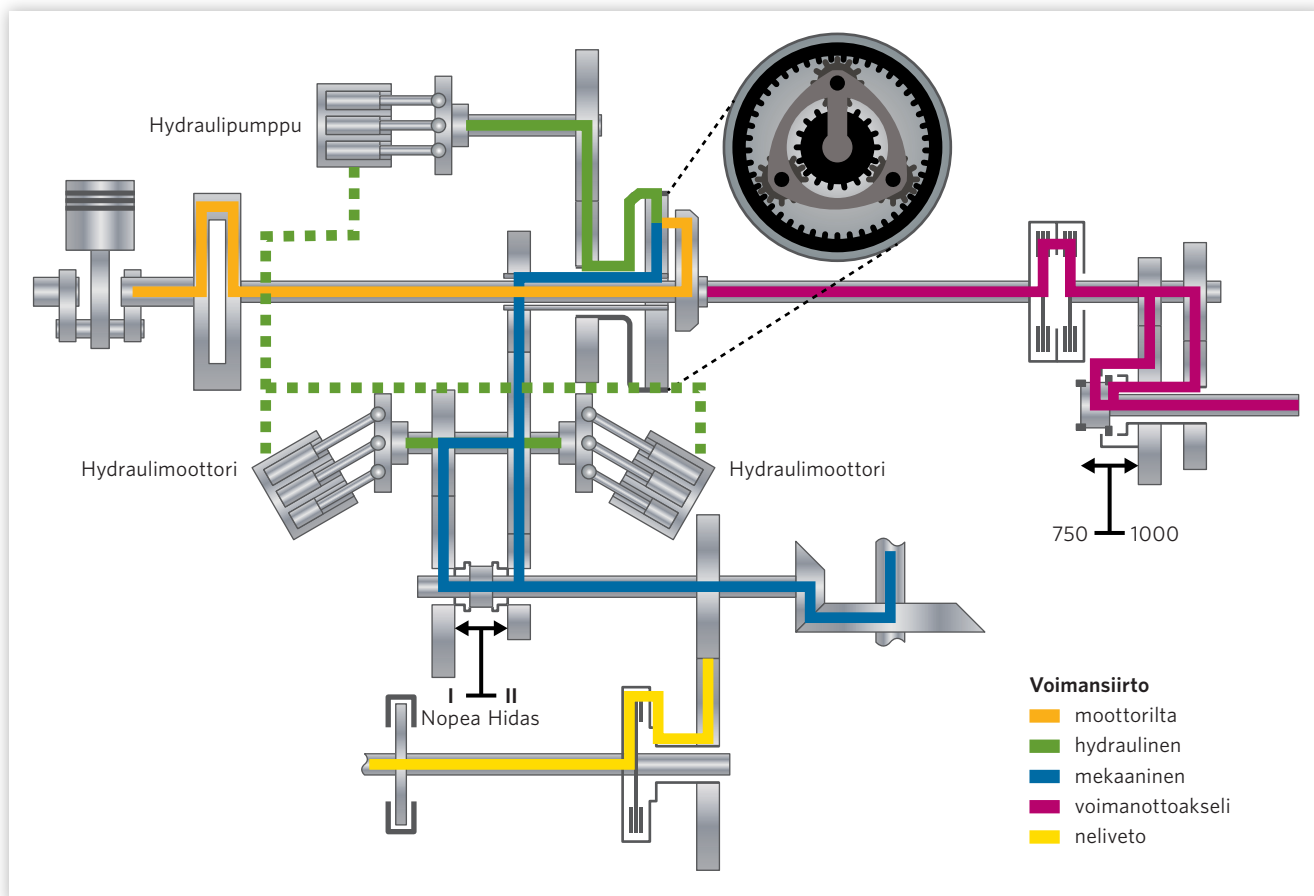
Suurin etu portaattomalla vaihteistolla varustetulla traktorilla on elektronisen moottorinohjauksen kyky automaattisesti optimoida tehon ja vääntömomentin tar-

ve niin, että moottorin kierrosluku pysyy mahdollisimman alhaisena. Tämä laskee polttoaineen kulutusta ja melun määrää.

Koska suurin osa voimasta välittyy mekaanisesti mahdollisimman vähäisten osien kautta, saavutetaan tämääntyyppi-

sellä portaattomalla vaihteistolla pieni voimansiirron hävikki – noin 10 prosenttia –, mikä vastaa perinteistä mekaanista vaihteistoa. Kokonaisuutena tällä vaihteistotyypillä kuitenkin saavutetaan polttoaineen säästöä, koska moottoria voi kuormittaa optimaalisemmin.

Traktorin portaaton vaihteisto.
Planeettavaihteessa voimansiirto jakautuu mekaaniseen ja hydrauliseen osaan, jotka myöhemmin jälleen yhdistyvät.



Huolto ja ylläpito

Traktorin ja moottorin säännöllinen huolto ja ylläpito eivät ainoastaan pidennä kaluston elinikää vaan auttavat myös säästämään polttoainetta ja pienentämään kalustovaurioiden riskiä. Huoltokirjaa on tärkeää seurata ja huolehtia moottorin kunnosta. Huonokuntoiset moottorit kuluttavat normaalia enemmän polttoainetta. Jopa hyvin yksinkertaisetkin toimenpiteet, kuten huolehtiminen siitä että polttoainekorkki on ehjä ja tiivis säästää myös polttoainetta. Ehjä korkki estää polttoainetta haihtumasta.

Teknisiin vikoihin viittaavia moottorin toiminnan muutoksia on tärkeää seurata. Esimerkkejä sellaisista ovat lisääntyneet polttoaineen- tai öljynkulutus, mustemat pakokaasut, taipumus ylikuumenemiseen, epänormaali kampikammiontuuletus sekä muuttunut käyntiääni. Mustaa savua ilmenee normaalisti kierrosten äkillisesti muuttuessa tai kuormituksen kasvaessa, mutta lämpimän moottorin ei kuulu savuttaa tasaisessa korkeassa kuormituksessa.

Erittäin kylmissä olosuhteissa käynnistämistä on vältettävä, koska se kuluttaa suuresti moottoria. Moottorilämmittimen käyttö talviaikaan säästää polttoainetta ja moottoria. On edullisempaa lämmittää traktori sähköllä kuin dieselillä.

Ajan mittaan traktorin moottori kuluu ja väljistyy. Kuluneet männänrenkaat ja sylinterit, huonosti tiivistävät venttiilit ja

muu kuluneisuus lisää polttoaineenkulutusta. Huono ruiskutuslaitteiden kuvio aiheuttaa myös epätäydellisen polttoaineseoksen palamisen ja polttoaineen energian hyödyntämisen.

Kampikammion tuuletuksen toimivuus on tarkistettava, koska tukkeutuessaan se saattaa aiheuttaa öljyvetoja. Dieselmoottori käyttää 14–16 kuutiota ilmaa jokaista poltettua diesellittraa kohden. Tuossa oleva ilmansuodatin aiheuttaa imuvastusta ja lisää polttoaineenkulutusta.

Renkaat ja luisto

Oikeat renkaat ja rengaspaineet eri työtehtäviin säästävät polttoainetta. Kun renkaat painuvat pehmeillä alustoilla maahan mahdollisimman vähän, polttoainetta kuluu vähemmän eikä maa tiivisty liikaa. Rengas työntää maahan painuessaan maata edellään, joka lisää vastusta ja polttoaineenkulutusta. Peltotöissä pehmeillä alustoilla on käytettävä suuri-
läpimittaisia, leveitä ja pehmeitä renkaita matalalla ilmanpaineella. Vaihtoehtoisesti voi käyttää paripyöriä jakamaan traktorin painon suuremmalle pinta-alalle. Kovalla tiellä ja muilla kovilla alustoilla vuorostaan kapea ja kova rengas korkeammalla rengaspaineella pyörii huomattavasti kevyemmin kuin leveä ja pehmeä rengas, ja polttoainetta kuluu näin vähemmän.

Esimerkkejä ilmanpaineesta:

- 1,0–1,5 bar peltoajossa
- 0,6–1,0 bar peltoajossa paripyörillä
- 1,5–2,0 bar maantieajossa

Raskaassa kuljetusajossa säästää sekä polttoainetta että renkaita huolehtimalla renkaitten riittävän korkeasta ilmanpaineesta. Kuva: Fredrik Ek



Renkaat 65-prosenttisella profiililla (renkaan korkeus suhteessa leveyteen) on kehitetty kantamaan suuria kuormia matalla rengaspaineella. Etuja normaaliin 80-prosenttiseen rengasprofiiliin nähden ovat pienempi pintapaine sekä paremmin välittyvä vetovoima. Hyvä vetokyky tarkoittaa että traktorilla saadaan paljon



työtä tehtyä kerralla ja ajotunnit sekä polttoaineenkulutus voidaan minimoida. Haittapuoli 65-prosenttisessa rengasprofiilissa on korkeampi vierintävastus tiellä sekä muilla kovilla ajoalustoilla.

Jotta saavutettaisiin parempi hyötysuhde käytettyyn polttoaineeseen nähden, on vältettävä renkaan liiallista luistoa. Tietty luisto on kuitenkin välttämätöntä työssä, missä työkoneita vedetään ja se saattaa olla merkki siitä että moottoriteho hyödynnetään oikein. Luiston tulee olla 10–20 prosenttia, jotta suurin hyötysuhde moottorin ja vetokoukun välillä saavutetaan. Vielä 30 prosentin luistolla polttoaineenkulutus on pienempi kuin 10 prosentin luistolla, mutta renkaiden kuluminen on turhan suurta.

Öljynvaihdot ja öljynsuodattimet

Nykytraktoreissa on yleensä yhdistetty työhydrauliikan, voimansiirron sekä jarrujen öljyjärjestelmät. Tällaisen järjestelmän etuna on se, että suuri määrä öljyä on työhydrauliikan käytettävissä ja että koko öljyjärjestelmän lämpötila saadaan nopeasti sopivaksi. Haittapuolina ovat eri järjestelmän eri osa-alueiden öljylle asettamat vastakohtaiset ominaisuusvaatimukset sekä epäpuhtauksien epäsuotuisa leviäminen yhdistetyissä järjestelmissä.

Traktorin tekniikan riskialtein osa on voimansiirto, johon syntyy useimmiten vaurioita. Lisäksi näiden korjaaminen on erittäin kallista. On tärkeää huolehtia voimansiirron öljyn puhtaudesta ja sen säännöllisestä vaihtamisesta. Voimansiirron osat kuluvat jatkuvasti, mikä tarkoittaa käytännössä että öljyn sekoittuu pieniä metallihiukkasia.

Traktorin öljyt altistuvat helposti epäpuhtauksille. Öljyt ja öljynsuodattimet on vaihdettava säännöllisesti, jotta öljy säilyttää voiteluominaisuutensa ja pysyy puhtaana. Uudetkin öljyt tulisi suodattaa ennen käyttöä, koska nekin sisältävät usein liian paljon vieraita hiukkasia. Suodattamisen voi tehdä erillisellä suodattimentäyttäjällä tai traktorin omalla suodatinjärjestelmällä. On myös tärkeää tarkistaa, että voimansiirrossa ja hydraulikassa käytetään suositeltua öljyä sekä talvi- että kesäkäyttöön.

Hydraulijärjestelmän huuhotus-suodin on usein niin huonossa kunnossa, että se päästää ohitseen pölyistä ilmaa suoraan öljysäiliöön/vaihdelaatikkoon. Hydraulijärjestelmä altistuu myös epäpuhtauksille päivittäisten ulkoisten työkoneiden irrostusten ja kiinnitysten yhteydessä. Jarrujärjestelmät joissa on öljyjäähdytteisiä jarrulamelleja lisäävät myös epäpuhtauksien määrää.

Ajotapa

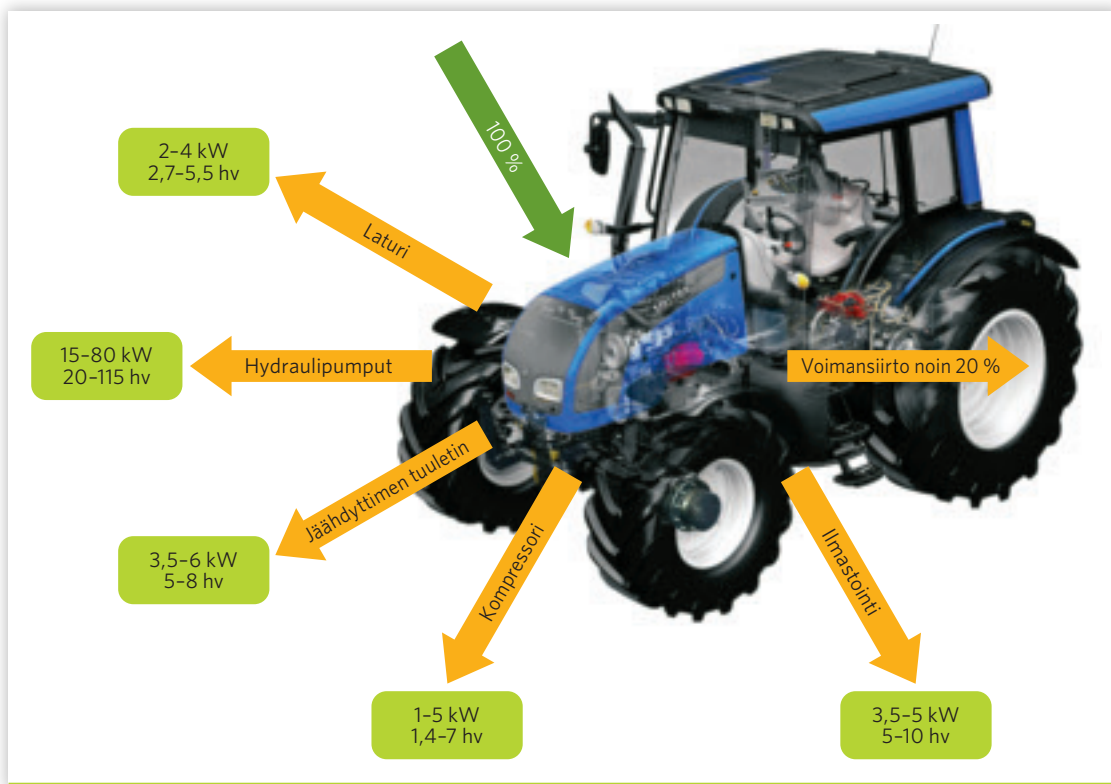
Oma ajotapa vaikuttaa polttoaineenkulutukseen suuresti. Asiaan voi vaikuttaa muun muassa hyödyntämällä traktorin ominaisuuksia optimaalisesti nykyaikaisen traktorin tekniikan avulla.

Oikean vaihteen käyttäminen ja oikea kaasupolkimen asento antavat ihanteellisen kuormitustason. Taka- sekä nelivedon ja tasauspyörästön lukon hyödyntäminen eri työtilanteissa tuo myös selkeää säästöä.

Kuormitustaso ja moottorin kierrosluku

Optimaalisesti kuormitettuna nykyaikaisen traktorin dieselmoottorin hyötysuhde on noin 35 prosenttia. Hyötysuhde laskee kuormituksen ollessa liian suuri ja erityisesti mikäli kuormitus on liian pieni. Teho, jonka moottori antaa, on aina suurempi kuin teho, joka voidaan mitata vetäviltä pyöriltä tai voimanottoakselista.

Moottorin tehosta osa kuluu moottorin apulaitteille sekä kuljettajalle tärkeiden toimintojen pyörittämiseen. Niitä ovat esimerkiksi jäähdytyspuhallin, laturi, hydraulipumput, kompressorit sekä ilmastointi. Edellä mainittuihin toimintoihin kuuluva tehon määrä on enemmän tai vähemmän vakio, riippumatta traktorin muusta kuormituksesta. Tämä kiinteä kulu kannattaa jakaa mahdollisimman monelle hyödylliselle kilowattitunnille.

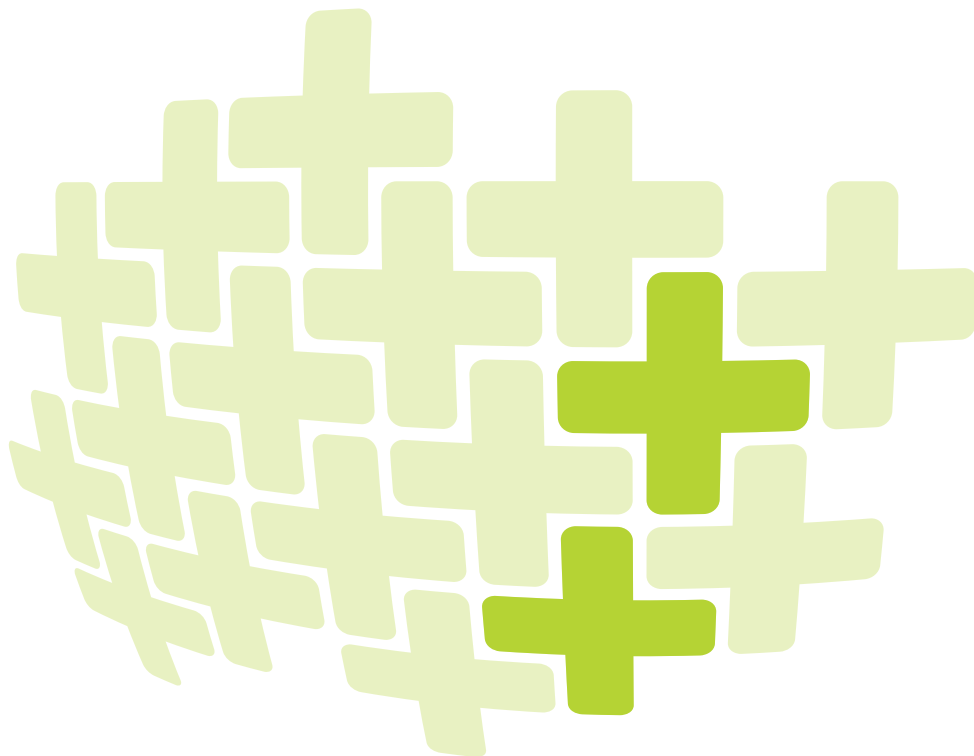


Huomattava osa moottoritehosta kuluu traktorin omien toimintojen ylläpitämiseen.
Kuva: Valtra

Paras polttoainetalous saavutetaan silloin, kun kuormitus on noin 60–80 prosenttia ja moottorin kierrosluku noin 70 prosenttia maksimista. Polttoainetalous huononee huomattavasti jos kuormitus on alle 40 prosenttia maksimista. Suurilla vaihteilla ajettaessa voi moottorin kuormitustasoa nostaa käyttämällä alemmaa moottorin kierroslukua. Tällöin tulee kuitenkin varoa ylikuormittamasta moottoria.

Musta savu pakoputkesta on merkki moottorin ylikuormituksesta. Jos moottori ei ajon aikana reagoi nopeasti kaasupolkimen painamiseen, on aika vaihtaa pienemmälle vaihteelle.

Matkanteon jouduttamiseksi traktorilla ajetaan maantieajossa usein kaasu pohjassa. Tämä ajotapa kuluttaa kuitenkin huomattavasti enemmän polttoainetta kuin ajo esimerkiksi 80 prosentilla maksimikierroksista. Polttoainetalouden näkökulmasta kannattaa myös maantieajossa pitää moottorin kierrosluku selkeästi alle 2000 r/min.



Tasauspyörästä ja neliveto

Raskaissa peltotöissä on eduksi käyttää tasauspyörästäön lukkoja ja nelivetoa, jotta pyörien luisto vähenee ja polttoainetta säästyy. Kun tasauspyörästäöt ovat lukittuna, vähenee voimansiirron kitkahäviöt ja polttoaine hyödynnetään näin tehokkaammin.

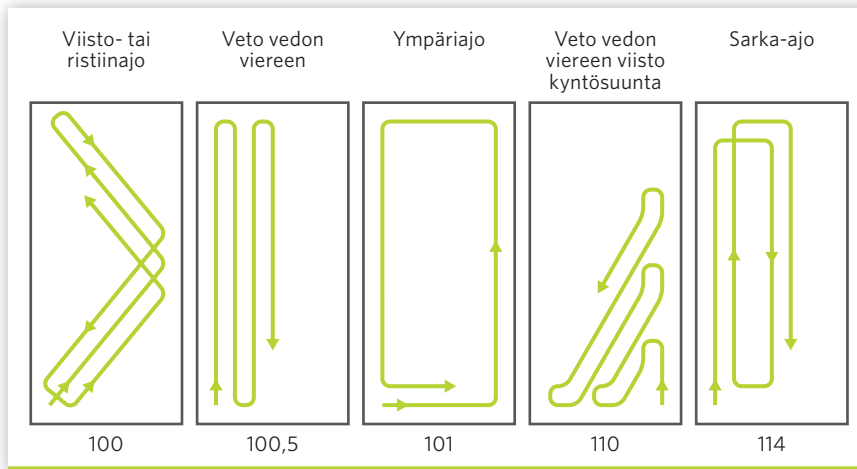
Nelivedon tärkeimpiä etuja on helppous jakaa traktorin paino ja hyödyntää näin kaikkien vetävien pyörien vetovoima pehmeällä alustalla. Painavat traktorit painuvat maahan vähemmän maahan neliveto kytkettynä kuin takapyörävetoisina. Etupyörät puskevat nelivedossa vähemmän maata edellään, minkä takia traktori kulkee kevyemmin ja painuu pintaan vähemmän.

Hyvien ajo-ominaisuuksien takaamiseksi on nelivetotraktorin voimansiirto rakennettu niin, että etupyörät pyörivät 2–5 prosenttia takapyöriä nopeammin. Tämä lisää renkaiden kulumista ja vierintävastusta, minkä takia kannattaa ajaa takapyörävedolla jos pitoa on riittävästi. On syytä tarkistaa että sekä etu- että takapyörät ovat tasaisesti kuluneet ja että käytössä on oikeita rengaskokoyhdistelmiä. Muuten saattavat nopeuserot etu- ja taka-akselin välillä muodostua vääristäiseksi.

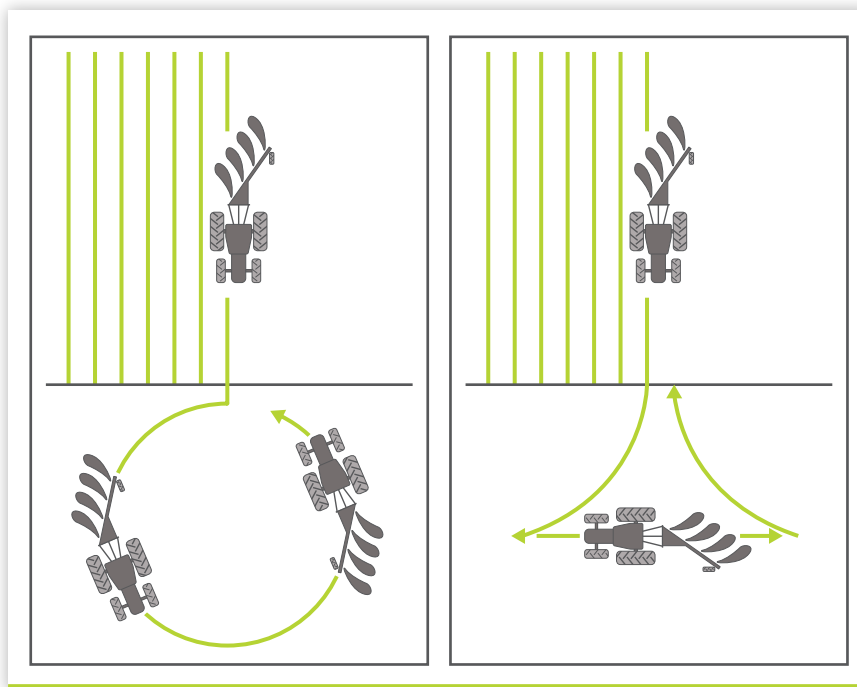
Ajolinjat

Traktorin tekniikka ei ole ainoa asia mikä vaikuttaa polttoainetalouteen. Hyvin suunniteltu ajaminen, kuten esimerkiksi ajolinjojen valinta eri peltolohkoilla ja päisteillä vaikuttaa myös asiaan. Luonnollisesti myös kuormatta ajo ja traktorin tyhjäkäynnillä seisottaminen lisää polttoaineenkulutusta. Jos esimerkiksi 75 hevosvoimainen traktori käy tyhjäkäyntiä 10 minuuttia päivässä tai 61 tuntia vuodessa, kuluu polttoainetta turhaan noin 120 litraa vuodessa.

Kyntäessä voi säästää polttoainetta päisteillä käännettäessä ajamalla lenkki sen sijaan että pysähtyy ja peruuttaa. Lenkin ajaminen tekee ajosta tasaisempaa. Vaikka päisteestä tulee näin menetellen hieman leveämpi, on polttoaineenkulutus silti hehtaaria kohden pienempi.



Ajolinjat vaikuttavat polttoaineenkulutukseen. Kulutus on tässä kuvattu vertailulukuna taloudellisimpaan ajolinjavalintaan nähden.



Päisteajo. Polttoainetta säästyy ajamalla lenkki peruuttamisen ja kääntämisen sijaan.

Varusteet ja työmenetelmät

Polttoaineenkulutus vaihtelee myös paljon varusteista ja työmenetelmistä riippuen. Säästää voi esimerkiksi mitoittamalla työkoneiden koon oikein ja käyttämällä vähemmän ajoa vaativia työmenetelmiä. Myös työkoneiden oikea säätäminen on tärkeää, sillä vetovastuksen kasvaminen vaikuttaa suoraan polttoainekulutukseen.

Työvaiheiden vähentäminen tarkoittaa traktorin vähäisempää käyttöä ja näin ollen pienempää kulutusta. Mahdollisia vaihtoehtoja tavanomaiselle viljelylle ovat kyntämättä viljely ja suorakylvö. Joskus voi myös yhdistellä ajoja, esimerkiksi lannoitteita tai siemeniä pellolle viettäessä voi paluukuormassa tuoda rehupaaleja.

Turha paino lisää polttoaineenkulutusta, joten esimerkiksi traktorissa käytettävät lisäpainot tulee ottaa pois silloin kun niitä ei tarvita. Huolehdi myös siitä, että traktorin tai peräkärryn jarrut eivät laahaa päällä ja aiheuta lisävastusta.

Työkoneiden ja varusteiden mitoitus

Kun maanviljelijä vaihtaa traktoria, ostetaan usein aiempaa suurempi traktori. Koska työkoneet harvemmin uusitaan samalla kertaa, voi uuden traktorin kuormitusaste laskea liian alas eli alle 75 prosenttiin. Suositeltavin käytäntö olisi mitoittaa traktori ja työkoneet yhteensopi-

viksi, mutta käyttökelpoinen keino on myös ajaa suuremmalla vaihteella ja alhaisemmilla moottorin kierroksilla.

Taloudellisen ja polttoainetta säästävän työtuloksen saavuttamiseksi on traktorin ja työkoneiden yhteensovittaminen tehtävä huolella.

- Jos käytetään liian pieniä työkoneita, jää kapasiteetti pieneksi ja polttoaineenkulutus hehtaaria kohden suureksi.
- Liian suuri työkone vuorostaan aiheuttaa riskin että traktori ylikuormittuu. Jos muokkausolosuhteet ovat huonot ja työkoneet liian suuret, voi työn suorittaminen vaarantua.
- Sopimattomalla traktorin ja työkoneen yhdistelmällä voi polttoaineenkulutus

olla yli kolmanneksen suurempi kuin ihanteellisella yhdistelmällä.

- Työkoneet tulee mitoittaa niin, että traktorin kuormitus on vähintään 2/3 maksimista.
- Työkoneiden säätöjä tehtäessä tulee huolehtia että työkoneen hydraulijärjestelmän osat on kytketty traktorin hydraulijärjestelmään oikein. Työkoneen letkujen koko on mitoitettava traktorin järjestelmän mukaan.
- Nykyään monien valmistajien traktoreihin saatavissa on joko vakio- tai lisävarusteena voimanulosottoakselin (PTO) taloudellinen kierroslukuasetus. Jos tämä mahdollisuus on käytössä, voi kevyitä töitä tehtäessä valita polttoainetta säästävän eco-asetuksen.



**Tässä on kytketty lantavaunu turhan suuren traktorin perään.
Kuva: Fredrik Ek**

Maanmuokkausmenetelmät

Viime vuosina maanmuokkaus- ja kylvömenetelmien kirjo on kasvanut tiloillamme. Maanmuokkauksen työmäärä ja samalla polttoaineenkulutus vaihtelee paljon suorakylvön, kevytmuokkauksen ja perinteisen kyntöviljelyn välillä. Kyntäminen on yksi raskaimmista muokkausmenetelmistä, ja se voi kuluttaa jopa 30 litraa polttoainetta hehtaaria kohden. Suuri kyntösyvyys aiheuttaa traktorille enemmän vastusta kuin pieni. Tutkimusten mukaan 1 cm matalampi kyntösyvyys säästää 0,5–1,5 litraa polttoainetta hehtaarilla, maalajista riippuen.

Kyntöauran oikeat säädöt vaikuttavat suuresti polttoaineenkulutukseen. Huonosti säädetty kyntöaura voi kasvattaa kulutusta yli 20 prosenttia, jonka lisäksi

saattaa kyntöaura tai traktori kulua normaalia enemmän. Oikein säädetyillä auroilla kynnettäessä tulisi ensimmäisen viulun olla yhtä leveä kuin muut viulut. Työntövarren tulee olla samansuuntainen traktorin kanssa ja kyntöauran tulee olla vaakatasossa maan pinnan suuntaisesti. Lisäksi auran tulee muodostaa 90 asteen kulma pystysuunnassa maahan nähden traktorin pyörien ollessa kyntövaossa.

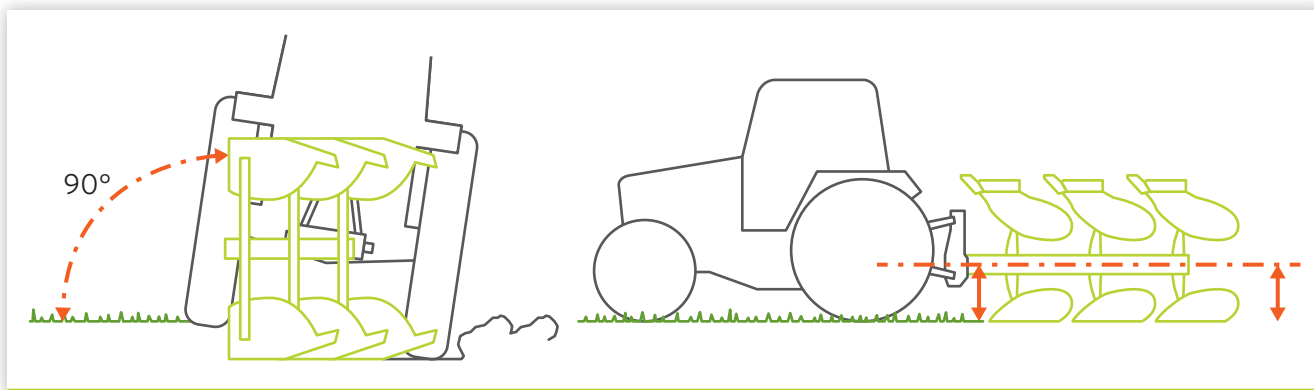
Kyntövapaassa viljelyssä korvataan kyntöaura kultivaattorilla tai lautasäkeellä. Niiden muokkaussyvyys on matalampi kuin kyntöauran, ja ne jättävät lisäksi kasvuston osia pellon pintaan. Kyntövapaan viljelyn etuja ovat edullisuus ja polttoaineen säästö, suurempi työleveys lyhyemmässä ajassa, pienempi ravinteiden huuhtoutuminen, kyntöanturan puuttuminen, orgaanisen aineksen lisääntymi-

nen pintamaan ylemmissä osissa sekä maanpinnan kovettumisen ja halkeilun väheneminen. Haittapuolena ovat mm. pintaan jääneiden kasvinosien levittämät kasvintuhoojat, joiden vuoksi torjunta-aineiden käyttöä on lisättävä. Menetelmä ei sovi kaikille maalajeille.

Suorakylvö säästää polttoainetta

Suorakylvössä kylvetään muokkaamattomaan maahan, mikä vähentää traktorilla tehtävää työtä ja säästää polttoainetta. Suorakylvössä eroosion riski on pienempi kuin perinteisessä viljelyssä. Myös ravinteiden huuhtoutuminen vesistöön on pienempää, vaikka joidenkin tutkimusten mukaan liukoisen fosforin määrä lisääntyy.

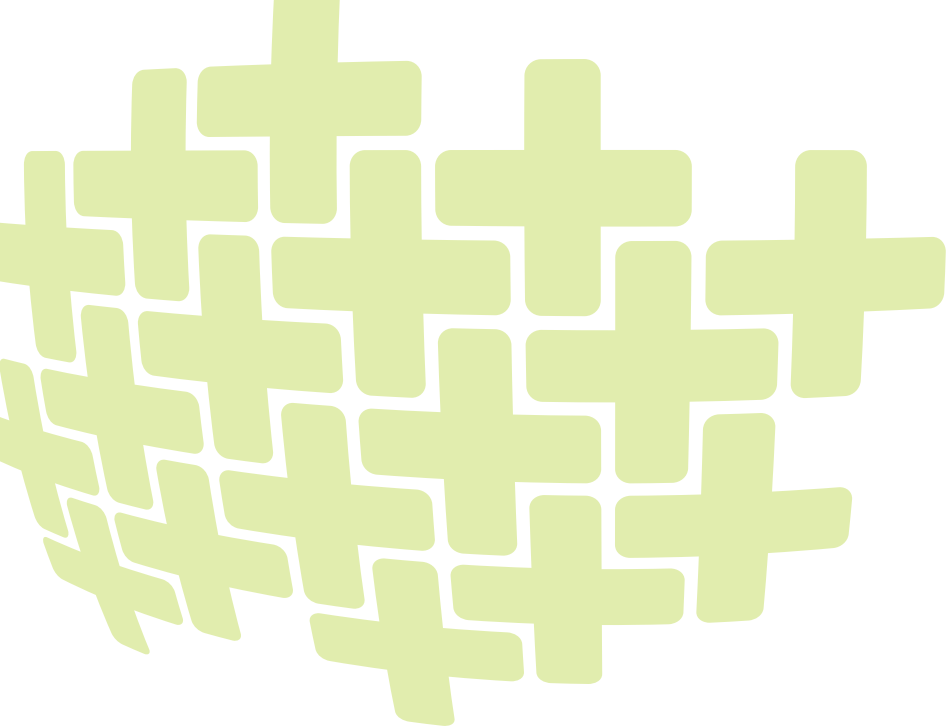
Oikeaoppinen kyntöauran säätö on tärkeää.



Työtehoseuran tekemien kokeilujen mukaan suorakylvöllä on mahdollista säästää polttoainekuluissa 70–80 prosenttia verrattuna perinteiseen viljelyyn. Viljeltyä hehtaaria kohden voivat säästöt olla jopa 38 litraa polttoainetta. Tilalla jolla viljellään 100 hehtaaria tämä tarkoittaa polttoaineen 60 sentin litrahinnalla yli 2 200 euron säästöjä.

Polttoainetta voi säästää suuria määriä vaihtamalla viljelyn työketjut vähemmän traktorityötä sisältäviksi tai muuttamalla eläinten ruokinnassa käytettävän traktorikäyttöiset laitteet sähkökäyttöisiksi. Nämä ovat melko suuria toimenpiteitä ja tulevat harvoin tehdyksi, koska ne vaikuttavat moneen muuhunkin seikkaan kuin pelkästään polttoaineenkulutukseen. Polttoainetta voi kuitenkin säästää suuria määriä jo yksinkertaisilla toimenpiteillä kuten välttämällä tyhjäkäyntiä, käyttämällä lohkolämmitintä ja huoltamalla traktori säännöllisesti. Konekohtainen kirjanpito tankatusta polttoaineesta, kulutuksen tarkka seuranta ja sopivien kone-traktori yhdistelmien valinta johtavat yleensä siihen, että vuotuinen polttoaineenkulutus vähenee huomattavasti.

Polttoaineenkulutus eri kylvömenetelmillä (ohran viljely)			
Työvaihe	Työtunnit/ha	Kulutus (l/h)	Kulutus (l/ha)
Tavanomainen muokkaus			
Kyntö (4 siipeä)	1,5	15	22,5
Äestys 6 m x 2	0,8	15	12
Kylvö 3 m	1	12	12
Kuljetus	0,2	5	1
Yhteensä	3,5		47,5
Kevytmuokkaus			
Lautasäestys 3 m	0,66	15	10
Äestys x 1	0,4	15	6
Kylvö 3 m	1	12	12
Kuljetus	0,2	5	1
Yhteensä	2,26		29
Suorakylvö			
Suorakylvö	1	12	12
Ruiskutus	0,2	5	1
Kuljetus	0,1	5	0,5
Yhteensä	1,3		13,5



Lisätietoja

Maatilojen energiaohjelma ja energiatehokkuustietoutta Motivan sivuilla:

www.motiva.fi/maatilat

Maa- ja metsätalousministeriö:

www.mmm.fi/maatilojenenergiaohjelma

Maaseutuvirasto:

www.mavi.fi/maatilojenenergiaohjelma

Työ- ja elinkeinoministeriö/Energiaosasto, energia- ja ilmastopolitiikka:

www.tem.fi/index.phtml?s=2070

Maaseudun energia-akatemia

www.energia-akatemia.fi

Motiva

 **mmm.fi**