

Ajettaessa raskailta koneilla ja raskailta kuormilla pelto tiivistyy. Jos pellolle joudutaan menemään monta kertaa, kannattaa minimoida tiivistyvä maa-ala ja käyttää samoja ajouria niin paljon kuin mahdollista. Suomessa paremmat renkaat ovat ensisijainen vaihtoehto useimmalle tilalle. Seuraava keino on raidevljelyyn siirtyminen, varsinkin isoilla tiloilla, mutta sen toteuttaminen vaatii jo suurempia muutoksia kuin renkaiden vaihtaminen.

**Uusilla renkailla maan tiivistymisriski pienemmäksi**

# Renkaiden valinta tilan ykköstraktoriin



Traktori on maatilän peruskone, joka aiheuttaa suurimpia riskejä maan rakenteelle erityisesti kevät- ja syystöissä, mutta myös märkinä jaksoina kasvukaudella. Vakiorenkaita paremmat renkaat vähentävät tiivistymisriskiä. Miten valita ja hankkia sopivat renkaat runsaasta tarjonnasta? Käymme läpi uusien renkaiden valintaa erään tilan Massey Ferguson 5470 -traktoriin, joka on tilan ykköstraktori.

■ Teksti: Jukka Rajala

■ Kuvat: Esa Mustonen, Jukka Rajala

Isohkon luomulamman tilan ykköstraktorin nykyiset renkaat ovat kuluneet ja uusien hankinta on tullut ajankohtaiseksi. Tilan yrittäjä haluaa valita uudet ja paremmat renkaat tilan töihin, joista tärkeimmät maan tiivistymisen kannalta ovat säilörehun ja olkien paaus, kylvä ja kyntö.

#### Tavoitteen asettaminen

Tilan pellot ovat tiivistymiselle erittäin herkkiä aitosavimaita. Tieajoa tulee paljon, koska peltolohkot ovat hajallaan noin 10 kilometrin säteellä talouskeskuksen eri puolilla.

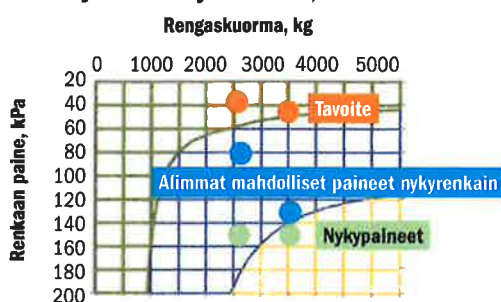
Tiivistymisriski pienenee merkittävästi käytettäessä nykyrenkaissa alhaisimpia sallittuja rengaspaineita, mutta edelleenkin maan tiivistymisriski on liian

suuri kosteissa olosuhteissa (kts kuva alla). Vihreälle eli vähäisen riskin alueelle päästään vain kun rengaspaine saadaan pudotettua 0,4–0,5 baariin myös raskaissa töissä.

Traktorin omapaino on 4600 kg, paalatessa takarenkaiden kuorma on noin 2000 kg, kylvössä noin 2500 kg ja kynnettäessä noin 3000, enintään 3500 kg. Paripyöriä voidaan käyttää vain kevätkylvöillä, muttei kynnettäessä tai paalatessa. Paripyörien käytöstä luovuttaisiin mielellään kokonaan.

Traktoriin tarvitaan renkaat, joiden kantavuus riittää 0,4–0,5 baarin paineella suurimmaksi arvioidulle 3500 kilon rengaskuormalle. Rengaspaineiden säättötarve saisi myös jäädä mahdollisimman vähäiseksi.

#### Tiivistymisriski ja tavoite, 35 cm



< 50 kPa	Hyvä: alhainen tiivistymisriski kevättöissä
50–100 kPa	Huono: tiivistymisriski kostealla maalla
100–200 kPa	Käyttö ainoastaan rutikuluvissa oloissa
> 200 kPa	Siirry pysyville ajourille tai pois pelloilta

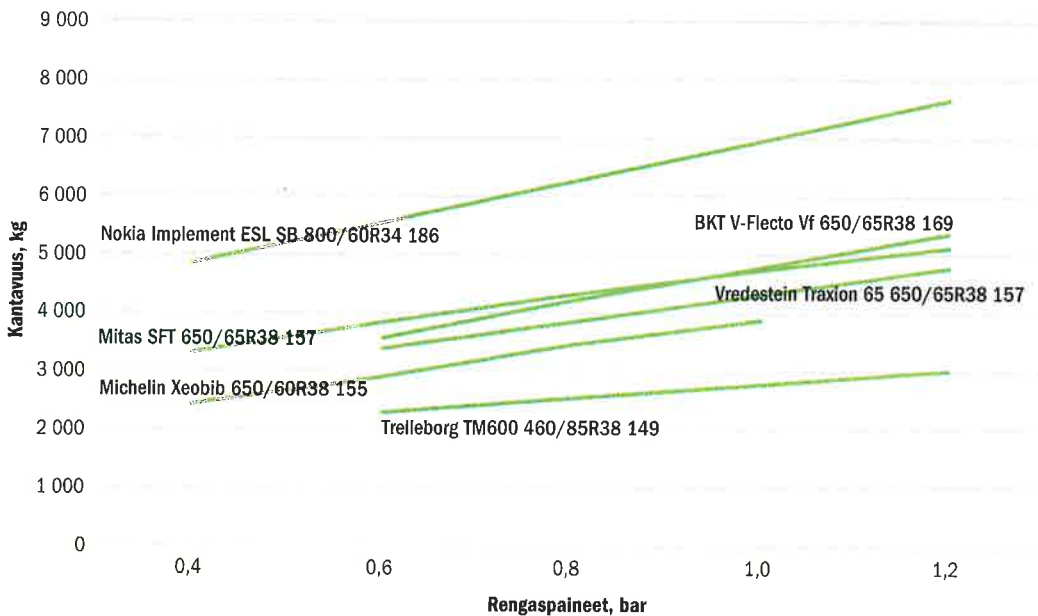
Esimerkkitallamme tiivistymisriskien suuruus 35 cm syvyydessä nykyisin renkain tähän asti käytetyllä paineella on merkitty vaalean vihreillä palloilta. Tilannetta voidaan parantaa käyttämällä nykyrenkaissa mahdollisimman alhaisia paineita (siniset pallot), mutta tavoitteena on päästä kokonaan vihreälle puolelle uusilla renkailla ja rengaspaineilla (oranssit pallot).



Vertailtavien renkaiden ominaisuuksia								Kantavuus, kg eri paineilla, 10 km/h **)					
Renkaan merkki ja malli	Koko	Kanta- vuus- luokka	Vierintä- matka, cm	Halkaisija, cm *)	Kuormitettu säde, m	Painuma, cm	Tilavuus, litra	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4
Trelleborg TM600 (nykyinen rengas)	460/85R38	149	5260	174,7	81,9	5,4	535	3245	3010	2775	2635	2290	-
Vredestein Traxion 65	650/65R38	157D	5475	184	86,5	5,5	862	5240	4770	4310	3840	3385	-
Michelin Xeoibb VF (muuta matalaprofiilisempi)	650/60R38	155D	5108	173,5	74,9	11,9	747	-	-	3875	3450	2900	2430
Bridgestone VT-Tractor VF	650/65R38	169D	5342	181,1	77,9	12,7	-	-	4795	4250	3750	3195	-
BKT V-Flecto VF	650/65R38	169D	5387	182,5	79,8	11,5	835	5865	5355	4780?	4205	3565	-
Mitas SFT	650/65R38	157D	5445	182,8	81	10,4	832	5465	5115	4735	4310	3835	3315
Nokia Implement ESL SB	800/60R34	186D	5542	181,2	81,3	9,3	1199	8475?	7650	6950?	6250	5550?	4850?

Massey Ferguson 5470 -traktoriin sopivien kiinnostavien rengasvaihtojen kantavuudet eri rengaspaineilla peltonopeudella sekä keskeiset tekniset ominaisuudet koottuna taulukkoon vertailun helpottamiseksi. \*) Vihreällä merkitty lähin halkaisija nykyrenkaaseen verrattuna ja keltaisella suurimmat halkaisijat. \*\*) Vihreällä merkitty suurimmat ja keltaisella pienimmät kantavuudet. Viiva=ei ilmoitettu tai ei sallittu.

## Erimerkkisten renkaiden kantavuudet eri rengaspaineilla, 10 km/h



Vertailussa mukana olevien renkaiden kantavuudet vaihtelevat eri rengaspaineilla 10 km/h nopeudella. Nokian ESL-renkailla kantavuus on suurin.

### Reunaehdot rengasvalintoihin

Nykyisen renkaan halkaisija on 175 cm ja leveys 460 mm. Uuden renkaan halkaisija saa olla enintään 185 cm, ja enintään 650 mm leveä, jotta kyntö voidaan tehdä vaosta normaalisti.

Renkaan tulisi olla normaali vetorengas, jotta pito on hyvä myös kynnessä. Paalatesa ja kylvöillä voitaisiin käyttää myös leveitä, mahdollisesti matalaripaisia, nurmen pintaa säästäviä renkaita, koska tilat pellot ovat tasaisia. Renkaan tulee soveltuva myös talvikäyttöön.

Traktorin käyttäjäkäsikirjan mukaan suurimmat mahdolliset renkaat tähän traktoriin ovat taakse 650/65R38 ja eteen

540/65R28. 185 cm halkaisijan rengas edellyttää hytin nostamista 3 cm. Se onnistuu melko helposti vaimennustyynyjä korottamalla, koska kaikki halintalaitteet toimivat vajereilla.

### Rengasvaihtoehtojen kartoitus ja vertailu

Reunaehtojen rajaukset täyttävien renkaiden teknisiä tietoja

Terramino-ohjelmalla määritetty maahan kohdistuva paine suhteessa maan kantavuuteen kostealla alitasavimaalla 3500 kilon rengaskuormilla ja renkaalle suositelluilla paineilla, jotka vaihtelevat 0,4–0,7 baarin välillä. Mitaksen ja Nokian renkaiden (vasemman puoleiset käyrät) maata tiivistävä vaikutus on selvästi pienempi kuin BKT:n ja Michelinin renkailla (oikean puoleiset käyrät). Mutta renkaiden kuormitukset ylittävät maan kantavuuden kaikilla renkailla selvästi joko 20 tai 40 cm syvyyteen tai lievästi 40 tai 70 cm syvyyteen.

kerättiin valmistajien sivuilta löytyvistä rengaskäsikirjoista yllä olevaan taulukkoon ja kan-

taavuudet on esitetty myös yllä olevassa kaaviossa.

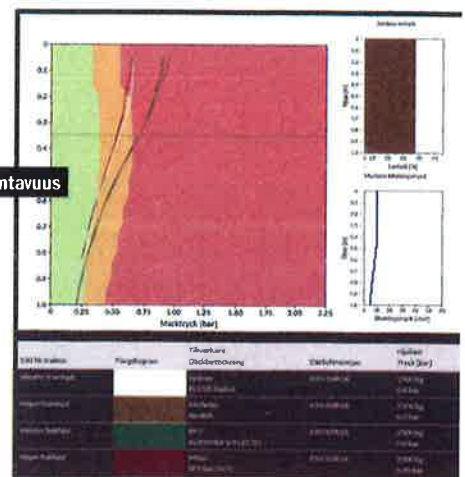
Myös Terranimon rengasvalinta-toimintoa voidaan käyttää sopivan halkaisijan renkaiden etsintään. Näin voidaan helposti vertailla potentiaalisten renkaiden teknisiä tietoja.

Vertailussa on mukana tavallisia matalaprofiilisia vyörenkaita sekä VF-renkaita, joilla voidaan yleensä ajaa peltopaineilla myös tienopeuksilla. Vertailuun on otettu mukaan myös 800 mm leveä matalaripainen rengas.

Suurimmat kantavuudet vetorenkaista on Mitas SFT-renkailla, joilla voidaan tehdä melko raskaitakin peltotöitä 0,4 baarin paineella. BKT-V-Flecto VF-renkaiden kantavuudet jäävät edellisiä hieman pienemmiksi, mutta siinä ei suositella käytettäväksi alle 0,6 baarin rengaspaineita.

Vredesteinin renkaalla kantavuus on 0,6 baarin paineella samaa tasoa kuin Mitaksella 0,4 baarin paineella. Bridgestone

Maapaine vs maan kantavuus



VT Traction- ja varsinkin Michelin Xeobib -renkaiden kanta-vaudet jäävät edellisiä pienemmiksi. Niissä suositellaan käytettäväksi 0,8 baarin painetta, eikä 0,6 baaria alempia paineita tulisi käyttää. Michelin XeoBib -renkas on profiililtaan muita matalampi ja siksi muita pienempi rengas.

### Tarjouspyyntökierron kannattaa

Kun on perehdytty rengasvaihtoehtoihin itse tai riippumattoman asiantuntijan opastamana, on aika pyytää tarjouksia. Tarjouspyynnössä kerrotaan mihin koneeseen rengas tulee, koneen nykyiset renkaat sekä reunaehdot. Lisäksi kerrotaan tavoitteet renkaiden uusimisessa. Tarjouksen jättäjää pyydetään tekemään ehdotuksia sopiviksi renkaiksi traktorin taakse ja eteen hintatietoineen ilman vanteita ja vanteiden kanssa.

Tarjouksia pyydettiin ja saatiin useita. Lisäksi selvitettiin rengastarjontaa nettikaupoista erikoistarjouksineen ja siirtoajettujen renkaiden tarjontaa.

Osa tarjouksen jättäneistä ei ottanut huomioon tilan tavoitteita, vaan tarjosi suunnilleen nykyisten renkaiden kokoisia ja hinnaltaan edullisia renkaita. Tarjoukset paremmista renkaista useimmilta myyjiltä kuitenkin saatiin, kun sitä vielä erikseen pyydettiin. Tarkempi perehtyminen tarjouksiin edellytti usein myös tarkentavien kysymysten tekemistä.

Pääosa tarjouksen jättäneistä vastasi asiallisesti kysymyksiin. Muutama ei vastannut lainkaan, ja osa vastasi lomakauden takia varsin pitkän ajan kuluttua.

Avoin tarjouspyyntö kannattaa, koska silloin saadaan tarjouksia myös renkaista, joita ei itse oltu otettu mukaan potentiaalisen renkaiden tarkasteluun.

Ostajan pitää olla perehtynyt niin hyvin renkaiden ominaisuuksiin ja hankintaan liittyviin näkökohtiin, että hän pystyy tulkitsemaan tarjouksia, osaa tehdä tarkentavia kysymyksiä ja osaa tulkita niihin saatuja vastauksia. Tämä on erityisen tärkeää,

koska eräät vastaukset sisälsivät virheellistä tietoa. Joillakin myyjillä voi olla tavoitteena myydä nimenomaan yhtä tiettyä rengasmerkkiä, vaikka yrityksen valikoimissa on useiden valmistajien renkaita, ja jokin toinen merkki tai malli voisi kuitenkin sopia paremmin tilan yksilöllisiin tarpeisiin.

Neljän renkaan ja vanteen pakettihinnat ovat huomattavasti ohjehintoja alempia. Rengaspakettien tarjoushinnat vaihtelivat samanmerkkisilläkin renkailla 6 500–8 500 euron välillä ilman arvonlisäveroa. Eri rengasmerkkien välillä hintahaarukka vaihteli vieläkin enemmän.

Myös toimitusajoissa oli eroja. Nopeimmat lupaavat renkaat suoraan varastosta noutamalla tai parin päivän toimitusajalla, joillakin renkaiden toimitusaika voi olla kolmesta kuuteen viikkoa.

Hintaan ja toimitusaikoihin vaikuttaa myös, millaiset vanteet renkaihin tilataan. Vanteiden uusiminen on tarpeen, kun uudet, leveämmät renkaat tarvitsevat myös vanhoja leveämmät vanteet.

### Tiivistymisriskien vertailua Terranimolla

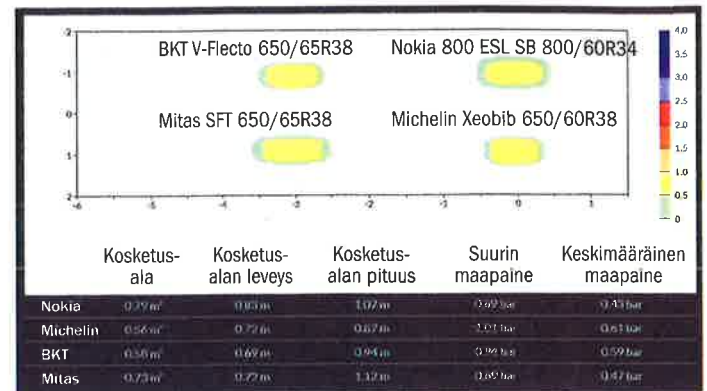
Ennen ostopäätöstä renkaiden kosketusaloja, pintapaineita ja maapaineita vertailtiin Terranimo-ohjelman avulla, jonka uusin versio löytyy [www.terranimo.world](http://www.terranimo.world) -osoitteesta.

Terranimoon valittiin vertailtavat renkaat, rengaskuormaksi asetettiin 3 500 kg kaikkiin neljään traktorin pyörään ja rengaspaineeksi renkaalle suositeltu paine. Vertailu tehtiin valitsemalla kostea aitosavimaa. Tulosteissa (alin kuva edellisellä sivulla ja viereiset kolme kuvaa) nähdään kosketusalat, pintapaineet ja painevaikutukset maahan.

### Renkaalle pisteet

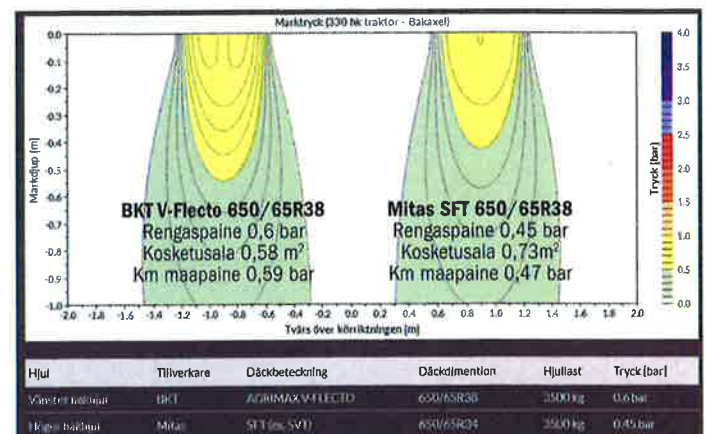
Seuraavan sivun taulukkoon koottiin renkaiden keskeiset ominaisuudet kuten tilavuus, kosketusala, maahan kohdistuva paine 35 cm syvyydessä,

### Kosketusalat ja pintapaine, 3500 kg rengaskuormalla

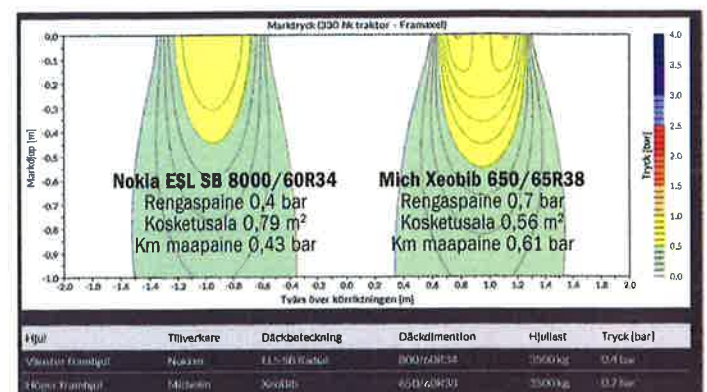


Neljän eri vertailtavien renkaiden kosketusalat m<sup>2</sup> ja pintapaine bar sekä keskimääräinen pintapaine bar Terranimo-ohjelmalla määritettynä. Kosketusalat ovat suurimmat Nokian ja Mitaksen renkailla. Näillä myös suurin maapaine ja keskimääräinen maapaine ovat pienimmät. Michelinin renkailla suurin maapaine on selvästi muita suurempi.

### Maapaine 3500 kg rengaskuormalla



BKT:n ja Mitas-renkaiden maapainekäyrät sekä kosketusalat ja keskimääräiset pintapaineet 3500 kg rengaskuormilla ja renkaalle suositelluilla rengaspaineilla Terranimo-ohjelman mukaan. Mitaksella kosketusala on suurempi ja keskimääräinen maapaine BKT:tä pienempi, koska voidaan käyttää alempaa rengaspainetta. Tämä näkyy Mitaksen maapainekäyrässä vähäisempänä keltaisen värin osuutena.



Nokia ja Michelin Xeobib-renkaiden maapainekäyrät sekä kosketusalat ja keskimääräiset pintapaineet 3500 kg rengaskuormilla ja renkaalle suositelluilla rengaspaineilla Terranimo-ohjelman mukaan. Nokian renkaan maapaine on pienin (vähiten keltaista), koska sen kosketusala on suurin neljästä vertailtavasta renkaasta.









sakin voi tulla ylimääräistä viivästymistä muutama päivä. Myös mahdolliset lisätyöt tarvitsevat oman aikansa.

### Rengasinvestoinnin kannattavuus

Rengasinvestoinnin kokonaiskustannukseksi muodostuu renkaineen, vanteineen ja muutostöineen esimerkkitalillamme noin 7500 euroa. Tilan 150 hehtaarin viljelyalalle jaettuna tämä vastaa 50 euron investointikustannusta hehtaaria kohti. Viidelle vuodelle jaettuna kustannus on 10 euroa hehtaaria kohden vuodessa. Tulevien vuosien sadonlisen tulisi olla tätä suurempia, jotta investointi kannattaisi.

Kokemukset maan rakenteen merkityksestä satoihin puoltavat parempien renkaiden hankintaa. Uudet renkaat tilan traktoriin on joka tapauksessa hankittava, jolloin vain noin puolet edellä kuvatusta investoinnista kohdistuu paremmille renkaalle. Lisäksi paripyörät voidaan myydä, mikä edelleen pienentää rengasinvestoinnin suuruutta.

Parempien renkaiden hankinta onkin syytä lisätä tilan keskipitkän aikavälin kehittämissuunnitelmiin. Monella tilalla se saattaa olla yksi kannattavimmista investoinneista. □

#### Lisätietoa:

*Mattila ja Rajala. 2018. Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla. Raportteja 175. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti.*

*Työkaluja ja laskurit sekä Terra-nimo-ohjelma*

[www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto#section-102849](http://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto#section-102849)

*Laskurit maan tiivistymisriskien määrittämiseen*

[www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/laskurit-maan-tiivistymisriskien-maarittamiseen](http://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/laskurit-maan-tiivistymisriskien-maarittamiseen)

*Kirjoittaja on viljelijä ja toimii erikoissuunnittelijana Helsingin yliopistossa, Ruralia-instituutissa.*

## Kokemuksia maan tiivistymisestä



Kun olkea paalattaessa pellolla ajettiin tiepaineilla, hävisi paalausraiteista nurmen oras jo syksyllä sateiden alettua. Seuraavana keväänä raiteissa ei ollut nurmea ja satoa menetettiin noin 13 prosentin alalta. Puitaessa 0,5 baarin paineilla raiteita ei vielä näkynyt ja apila kasvoi normaalisti.

■ Uselna kasvukausina on sateista ja esimerkkitalan tiivistymisherät aitosavilmaat ovat liian kosta tilan vakiokalustolle. Seurauksena on ollut raiteiden tiivistyminen erityisesti syystöissä.

Esimerkiksi paalausraiteiden osuus (kuva yllä) on 13 prosenttia pinta-alasta, jolta menete-



Paalausraiteissa savimaa tiivistyi ja vedenläpäisykyky hävisi 1,5 baarin tiepaineita käytettäessä (ylempi kuva). Muualla pellolla läpäisevyys säilyi, vaikka vilja oli puitu palnavammalla pulmurilla, mutta rengaspaine oli vain 0,5 baaria (alempi kuva). Ero maan läpäisevyydessä säilyi seuraavaan vuoteen.



Uusilla renkailla oli vakaa puida 0,5 baarin rengaspaineella. Pellon pinta ei rikkoutunut ja raide on läpäissyt syksyn sateet.

tään 2–3 nurmivuoden sato pääosin. Tiivistyminen ulottuu ruokamultakerrosta syvemmälle, ja maan vedenläpäisykyky on raiteissa heikentynyt vakiorenkain ja tiepainein ajettaessa. Mikäli tiivistyminen pohjamaassa jää pysyväksi, heikentää se kaikkien kasvien satoja ja viljelyn kannattavuutta.

### Matalapainerenkaat ehkäisevät tiivistymistä

Tilan naapuri hankki syksyn 2017 puinteihin puimuriin uudet matalaripaiset renkaat eteen, joilla on puitu neljä vuotta 0,5 baarin paineilla. Iso rengas löysänä joustaa paljon, jolloin kosketusala kasvaa suureksi ja pintapaine jää pieneksi.

Toisaalta tiellä lujempaa ajettaessa puimuri huojuu enemmän – varsinkin kallistetuissa kaarteissa. Pellolla tämä ei haltaa, mutta tiellä varsinkin käännökset on syytä ajaa varovasti.

Tiivistymisvauriot ovat jääneet pois tai hyvin vähäisiksi huolimatta useammasta märästä syksystä. Maan tiivistyminen puimurin raiteissa on jäänyt uusilla renkailla vähäiseksi ja raide on läpäissyt syksyn runsaatkin sateet. Puimuri on kulkenut hyvin tilan melko tasaisilla pelloilla eikä maan pinta ole rikkoutunut missään kohtaa. Myös tiivistymiselle herkkä apila on säilynyt raiteissakin yhtä hyvin kuin muualla pellolla.

Rengasinvestointia voi pitää varsin onnistuneena ja kannattavana parempien satojen ansiosta. JR