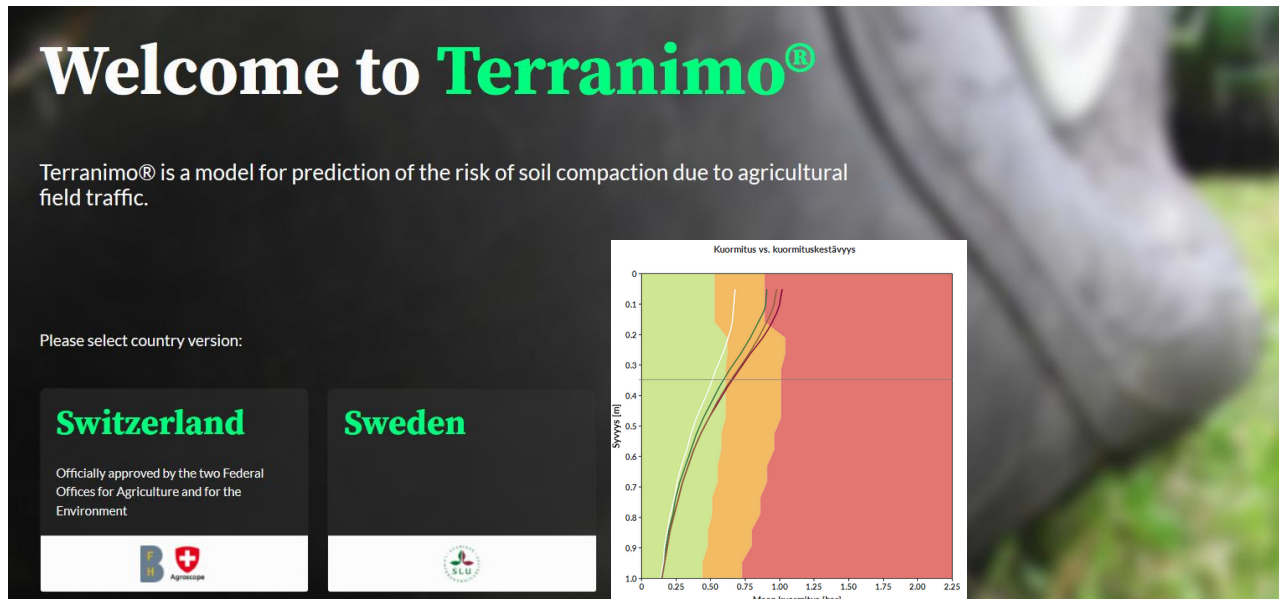


Terranimo käyttöohjeet suomeksi

- renkaiden ja tiivistymisriskien vertailu, versio 1/2021, päivitys 31.3.2022

Renkaiden tiivistymisriskejä, kosketusaloja, pintapaineita ja maapaineita voidaan määrittää Terranimo-työkalun avulla sekä vertailla eri vaihtoehtoja. Terranimon päivitetty ja suomenkielinen versio löytyy <http://www.terranimo.world> -osoitteesta. Työkalu on eri maiden maaperätutkijoiden kehittämä ja se mahdollistaa puolueettoman eri renkaiden vertailun.




Welcome to Terranimo®

Terranimo® is a model for prediction of the risk of soil compaction due to agricultural field traffic.


Please select country version:

Switzerland

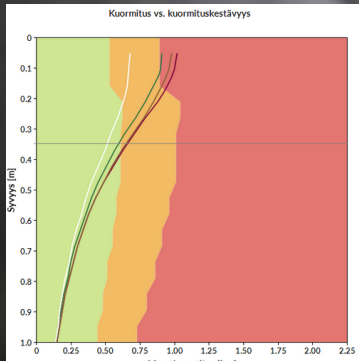
Officially approved by the two Federal Offices for Agriculture and for the Environment



Sweden



Kuormitus vs. kuormituskäyvyys




Graph showing soil compaction risk (Kuormitus vs. kuormituskäyvyys) on the y-axis (0 to 1.0) and traffic load (Määrä kuormitusta (t/ha)) on the x-axis (0 to 2.25). The graph is divided into three color-coded zones: green (low risk), yellow (medium risk), and red (high risk).

Nämä käyttöohjeet vastaavat suomenkielistä Terranimoa. Se löytyy Terranimon etusivulta valitsemalla alueeksi Sweden ja yläpalkista suomenkielinen versio FI. Valitse Terranimo Expert tarkempaan tiivistymisriskien ja eri rengasvaihtoehtojen tarkasteluun.

Käyttövalikko

Eri toiminnot valitaan äärimmäisenä vasemmalla olevasta kuvakesarakkeesta.

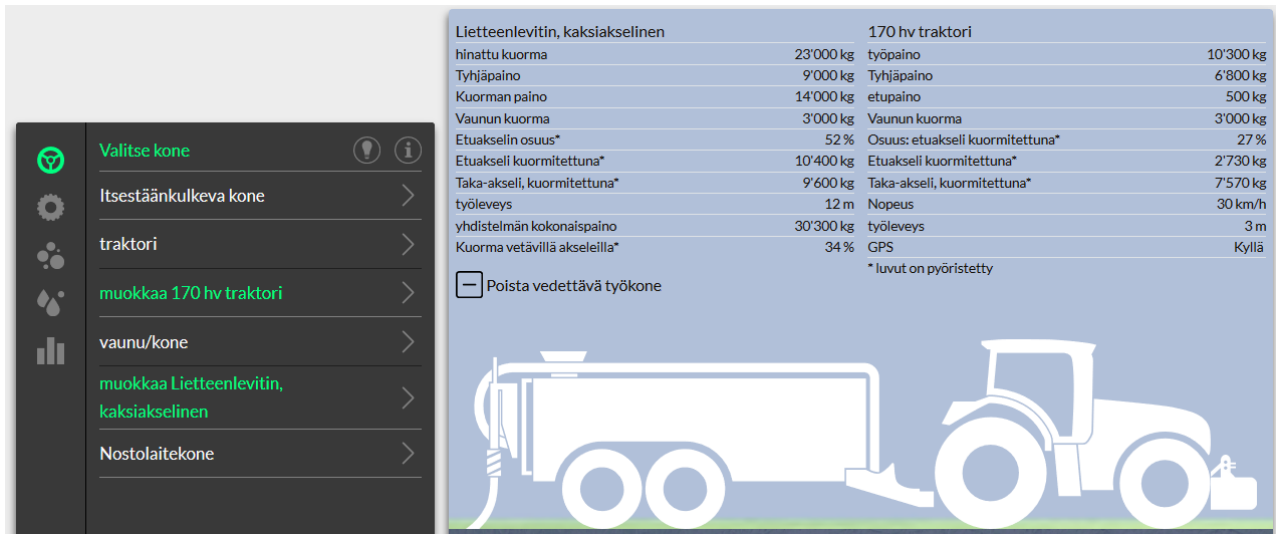
- 
1. Käytön aluksi valitaan tarkasteltava kone ja säädetään sen paino ja painonjakauma halutuiksi sekä valitaan nopeusalue.
 2. Sen jälkeen valitaan renkaat jokaiseen pyörään sekä sille suositeltu tai haluttu rengaspaine.
 3. Tämän jälkeen valitaan maalaji ja multavuus sekä
 4. maan kosteus.
 5. Tulokset nähdään neljästä eri tyyppisestä tulosteesta.

1. Valitse kone

Terranimossa valitaan *ensimmäisellä välilehdellä tarkasteltava kone tai koneyhdistelmä.*

Valitse kone-valikko löytyy äärimmäisenä vasemmalla olevan kuvasarakkeen ylintä kuvaketta hiirellä klikkaamalla.

Valittavana on useita koneita esim. traktori sekä erikseen hinattava tai nostolaitetyökone traktorin perään, itsekulkeva kone kuten puimuri tai muu itsekulkeva kone. Oletuksena löytyy useampia kokoluokkia koneita. Valitse niistä sopiva. Koneiden oletuspainoja voidaan muuttaa jälkikäteen. Mutta pienten koneiden painoja ei voi suurentaa kovin paljon. On suositeltavaa valita iso traktori, niin sen painoa voi säätää vapaammin myös suuremmaksi.



Lietteenlevitin, kaksiakselinen		170 hv traktori	
hinattu kuorma	23'000 kg	työpaino	10'300 kg
Tyhjäpaino	9'000 kg	Tyhjäpaino	6'800 kg
Kuorman paino	14'000 kg	etupaino	500 kg
Vaunun kuorma	3'000 kg	Vaunun kuorma	3'000 kg
Etuakselin osuus*	52 %	Osuus: etuakseli kuormitettuna*	27 %
Etuakseli kuormitettuna*	10'400 kg	Etuakseli kuormitettuna*	2'730 kg
Taka-akseli, kuormitettuna*	9'600 kg	Taka-akseli, kuormitettuna*	7'570 kg
työleveys	12 m	Nopeus	30 km/h
yhdistelmän kokonaispaino	30'300 kg	työleveys	3 m
Kuorma vetävillä aksleilla*	34 %	GPS	Kyllä

* luvut on pyöristetty

Poista vedettävä työkone

Sen jälkeen valitaan *Muokkaa traktori*, josta avautuvassa ikkunassa voidaan asettaa liikusäätimistä traktorin paino, painonjakautuma, etupainojen määrä sekä aisapaino sopiviksi. Valitaan myös ajonopeus ja työleveys. GPS-säätimestä valitaan, onko käytössä ajo-opastin, jolloin päällekkäinjajoa on vähemmän.



Lietteenlevitin, kaksiakselinen		170 hv traktori	
hinattu kuorma	23'000 kg	työpaino	10'300 kg
Tyhjäpaino	9'000 kg	Tyhjäpaino	6'800 kg
Kuorman paino	14'000 kg	etupaino	500 kg
Vaunun kuorma	3'000 kg	Vaunun kuorma	3'000 kg
Etuakselin osuus*	52 %	Osuus: etuakseli kuormitettuna*	27 %
Etuakseli kuormitettuna*	10'400 kg	Etuakseli kuormitettuna*	2'730 kg
Taka-akseli, kuormitettuna*	9'600 kg	Taka-akseli, kuormitettuna*	7'570 kg
työleveys	12 m	Nopeus	30 km/h
yhdistelmän kokonaispaino	30'300 kg	työleveys	3 m
Kuorma vetävillä aksleilla*	34 %	GPS	Kyllä

* luvut on pyöristetty

Poista vedettävä työkone

”*Muokkaa työkone*” –valinnasta pääsee muuttamaan työkoneen tietoja.

Mikäli samanaikaisesti ei haluta tarkastella työkoneita, niin työkoneen vasemman yläkulman ruutua hiirellä klikkaamalla poistetaan vedettävä kone traktorin perästä.

On hyvä edetä seuraavien vaiheiden kautta:

Vaihe 1. *Selvitä aluksi rengaskuormat (tasapainolaskurilla), joilla teet tarkasteluja, määrität tiivistymisriskejä ja vertaillet renkaita.*

Vaihe 2. *Selvitä Terranimolla, millaisia ovat tiivistymisriskit nykyisillä renkailla ja nykyisillä rengaspaineilla. Tarkastele tiivistymisriskejä keskinkertaisilla sekä suurilla rengaskuormilla tilan olosuhteissa.*

Vaihe 3. *Selvitä, millaisia ovat tiivistymisriskit nykyrenkailla alimpia rengaspaineita käytettäessä. (Terranimon suositus peltonopeuksilla). Entä tiivistymisriskit pellolla, kun rengaspaineina käytetäänkin tienopeuksille suositeltuja rengaspaineita?*

Vaihe 4. *Määritä tavoite, millaisiin rengaspaineisiin (ja rengaskuormiin) tulisi pyrkiä, jotta tiivistymisriski voitaisiin minimoida. (Tämä on hyvä tehdä Tiivistymisriskilaskurilla).*

Vaihe 5. *Määritä uusien renkaiden reunaehdot kuten suurin halkaisija ja suurin leveys sekä mitä profiilisuhdetta ensisijaisesti haluaisit käyttää? Usein 70 % rengas on hyvä valinta, mutta vaativampaan käyttöön 65 % tai jopa 60 % rengas voi olla parempi valinta. Riittääkö perusvyörengas? Vai onko syytä hankkia erikoismatalapainerengas (VF)? Sillä paineen noston tarve tienopeuksille sopivaksi on vähäinen.*

Vaihe 6. *Etsi parempia renkaita. Voit hyödyntää rengasmyyjien sivustojen rengashakutoimintoja yleisimmin myynnissä olevista renkaista, rengaskäsikirjoja sekä Terranimon renkaiden hakutoimintoa.*

Etsi ensin maan tiivistymisriskien pienentämisen kannalta hyviä rengasvaihtoehtoja. Ota sitten mukaan tarkasteluun renkaiden hankintahinnat ja suhteuta ne mahdollisesti saataviin hyötyihin renkaiden käyttöänsä aikana. Siirtoajettu tai käytetty rengas voi olla hyvä vaihtoehto.

Traktorin tiivistymisriskien ja parempien renkaiden valinnan vaihtoehtoja on selkeämpi tarkastella, kun poistaa työkoneen traktorin perästä.

Traktorissa neljää erilaista rengasta pääsee vertailemaan kätevimmin, kun rengaskuorman asettaa jokaiseen pyörään samaksi. Traktorin painoksi asetetaan haluttu rengaskuorma x 4 ja painonjakaumaksi 50 %. Etupainojen määrä säädetään 0 kg:ksi.

Oheisessa kuvassa traktorin painoksi on asetettu 10000 kg ja painonjakaumaksi 50 %. Tällöin akselipainoiksi muodostuu 5000 kg ja rengaskuormaksi 2500 kg kaikissa pyörissä ilman paripyöriä.

170 hv traktori	
työpaino	10'000 kg
Tyhjäpaino	10'000 kg
etupaino	0 kg
Osuus: etuakseli kuormitettuna*	50 %
Etuakseli kuormitettuna*	5'000 kg
Taka-akseli, kuormitettuna*	5'000 kg
Nopeus	10 km/h
työleveys	8 m
GPS	Kyllä

* luvut on pyöristetty

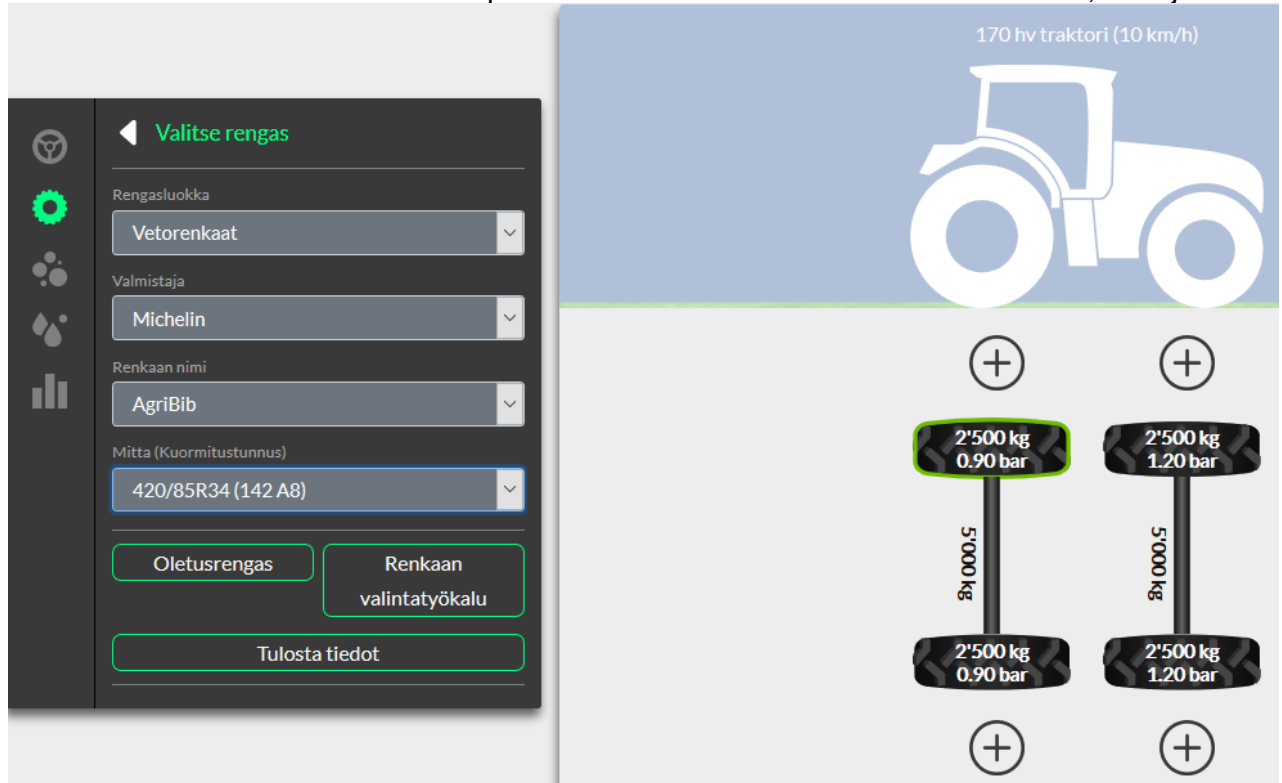
Renkaiden valinta ja rengaspaineen säätö

Vasemman kuvakesarakkeen toiseksi ylintä kuvaketta klikkaamalla päästään valitsemaan pyöriin renkaita ja säätämään niiden ilmanpaineita. Täällä voidaan myös säätää painonjakamaa traktorin vasemman ja oikean sivun välillä. Esimerkiksi kynnettäessä toinen pyörä kulkee vaossa, jolloin vakopyörän rengaskuorma on suurempi kuin sängellä kulkevan pyörän.

170 hv traktori (10 km/h)

Pyörään päästään valitsemaan rengas klikkaamalla ao pyörä aktiiviseksi. Sen jälkeen valitaan vasemmasta valikosta ko pyörän oletusrengas.

Avautuvassa ikkunassa vasemmalla päästään valitsemaan halutun renkaan merkki, malli ja koko.



Renkaiden valintatyökalu

Sopivan kokoisia renkaita voi etsiä Terranimo-ohjelman *Renkaan valintatyökalun* avulla. Valitse ko painike, jolloin avautuu uusi ikkuna.

Esimerkin kuvassa renkaan halkaisijaksi on asetettu 1600 mm ja halkaisijan vaihteluväliksi 50 mm. Kun klikataan Näytä renkaista, näyttöön avautuu oheinen luettelo renkaista, joiden halkaisija on 1550-1650 mm. Listasta haluttu rengas poimitaan klikkaamalla ao renkaan vasemmalla puolella olevaa ruutua ja painamalla alapuolen OK –painiketta. Rengaslistauksessa Anhängerreifen = Perävaunun/työkoneen rengas ja Antriebsreifen = Vetorengas.

Renkaan valintatyökalu

i Kirjoita ensimmäiset kaksi kirjainta ja hakutoiminto näyttää luettelon vastaavista renkaista.
Esimerkkejä valittujen muuttujien kriteereille 810, 1680, ...

Muuttuja: Renkaan halkaisija [mm] Kriteeri:

Toleranssi: +/- 50mm

[Näytä rengaslista](#)

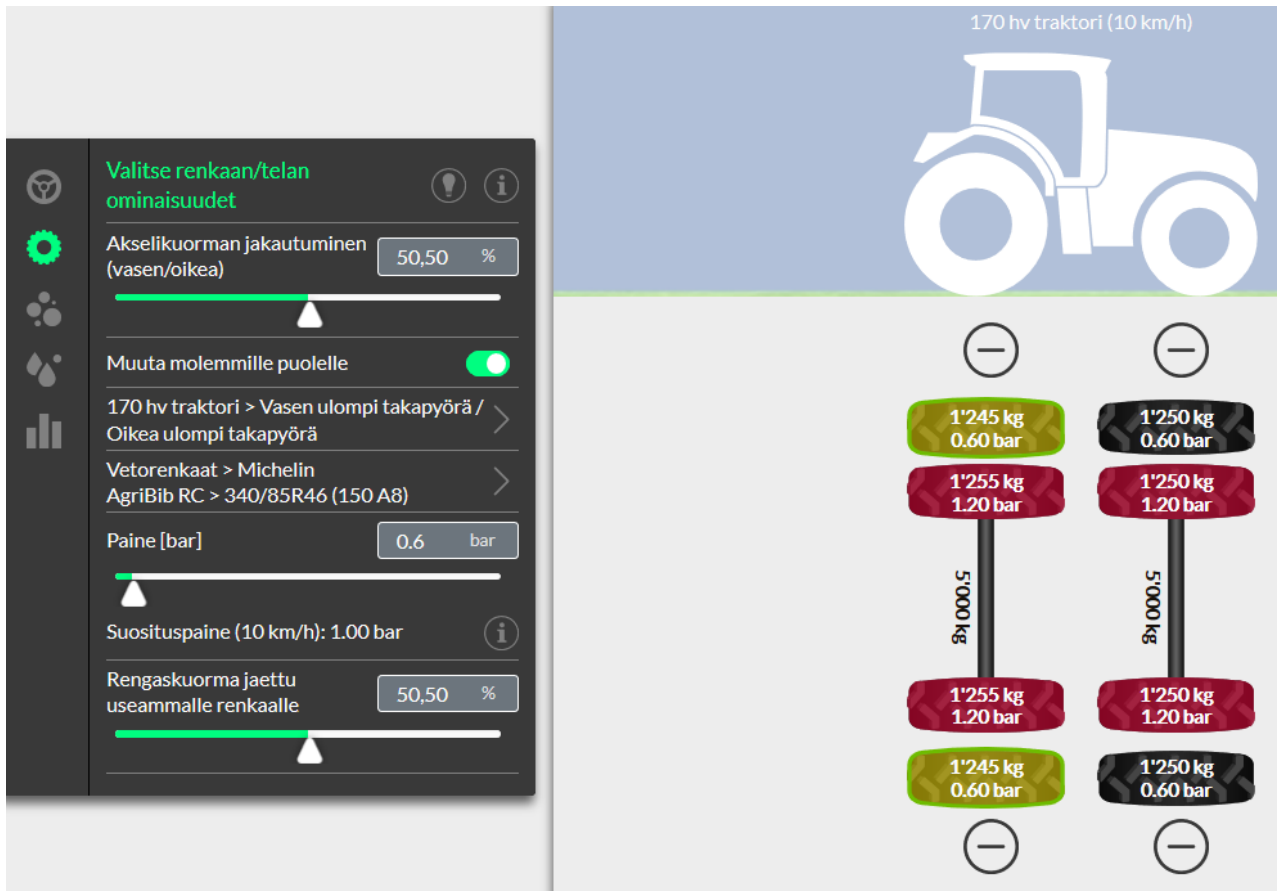
[Näytä aloitussivu](#)

<input type="checkbox"/>	Anhängerreifen	Trelleborg	Twin Radial	1635
<input type="checkbox"/>	Anhängerreifen	Vredestein	Flotation Trac	1615
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	304	1565
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	304	1565
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	304	1565
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	304	1615
<input checked="" type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	304	1615
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	324	1550
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	324	1550
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	324	1550
<input type="checkbox"/>	Antriebsreifen	Alliance	324	1550

[OK](#) [Keskeytä](#)

Paripyörien lisääminen

Pyöriin voidaan lisätä myös paripyörät pyörän ylä- tai alapuolella olevaa ”+”-merkkiä klikkaamalla. Rengaskuorman jakauma varsinaisten renkaiden paripyörien kesken valintaan vasemmalla alinalla olevasta liukusäätimestä.



Maalajin ja multavuuden valinta

Maalaji vaikuttaa huomattavasti maan kuormituksen kestävyys.

Maalajin pääsee valitsemaan vasemman kuvakesarakkeen kolmannesta kuvakkeesta. Valitse maalaji erikseen pintamaalle ja pohjamaalle. Valitse myös multavuus kolmesta vaihtoehdosta. Maalajit ovat ruotsalaisia maalajeja. Esim *svagt lerig mo* = vähän savea sisältävä hietä. Niiden maalajitejakauman näkee oikeanpuoleisesta ruudusta. Alimpana on *Mycket styv lera* = hyvin jäykkä savi eli aitosavi.

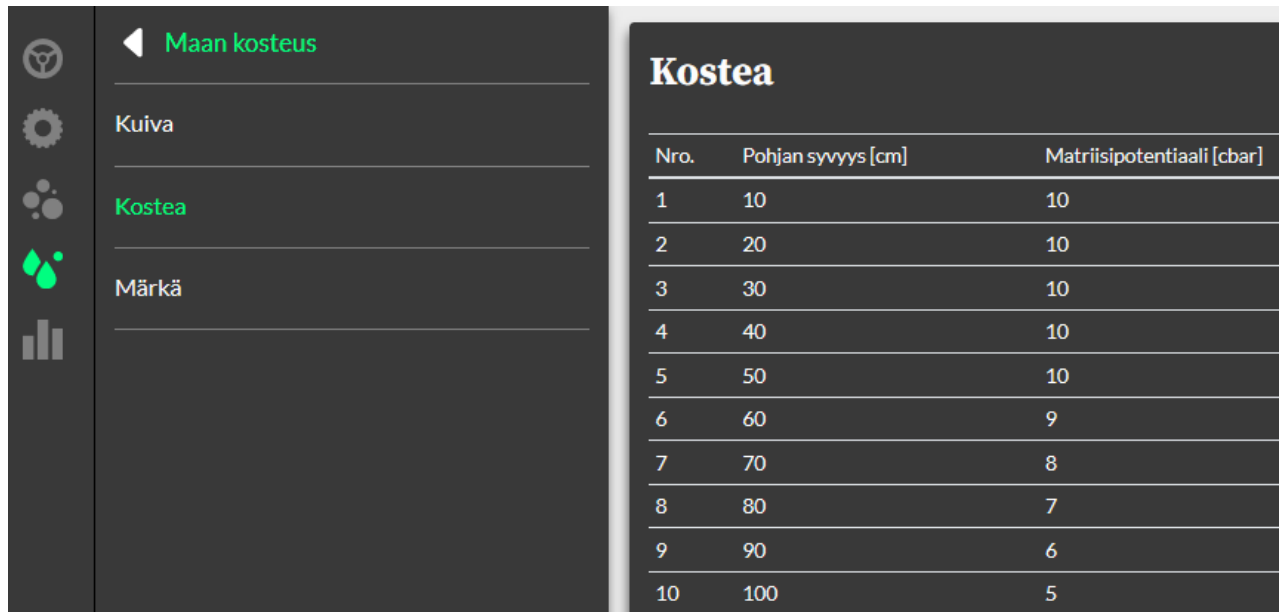
Maalajin valinta myös kerroksittain on mahdollista *Näytä maaprofiilit* kerrokset painikkeesta.



Maan kosteuden valinta

Maan kosteus vaikuttaa suuresti maan tiivistymisen kestävytyteen.

Kosteus valitaan vasemman kuvakesarakkeen neljänneestä kuvakkeesta. Valittavana on kolme vaihtoehtoa: kuiva, kostea ja märkä. Tarkasteluihin on syytä valita kostea, koska se vastaa tilanetta kevättöissä ja usein myös syystöissä.



Maan kosteus		
	Kuiva	
	Kostea	
	Märkä	

Kostea		
Nro.	Pohjan syvyys [cm]	Matriisipotentiali [cbar]
1	10	10
2	20	10
3	30	10
4	40	10
5	50	10
6	60	9
7	70	8
8	80	7
9	90	6
10	100	5

Tulokset ja tulosteet

Tulokset ja tulosteet saadaan esiin vasemman kuvakesarakkeen alimmasta kuvakkeesta.

Terranimossa on neljä erilaista tulostetta:

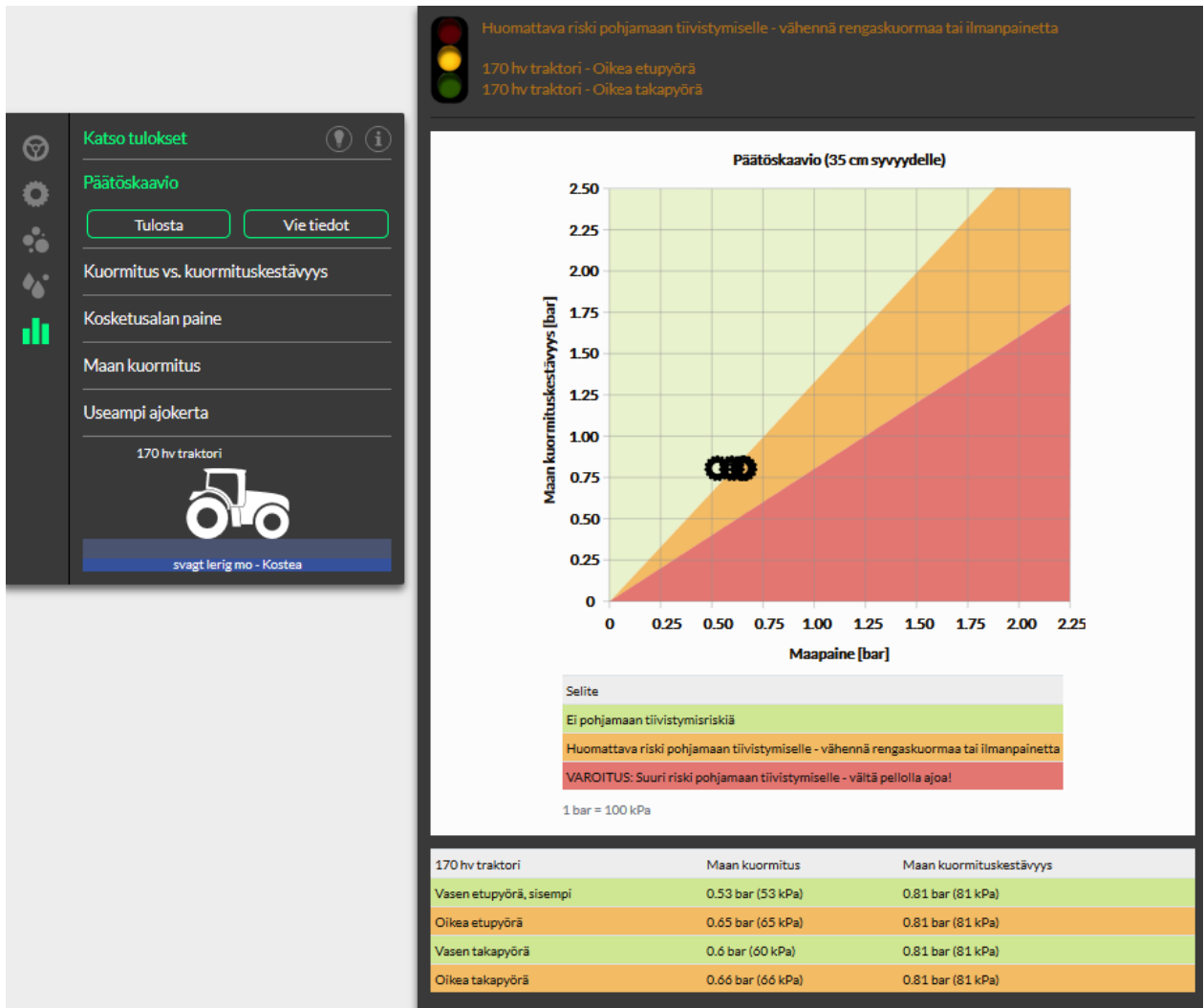
- Päätöskaavio
- Kuormitus vs kuormituskestävyys
- Kosketusala ja Pintapaine 2D ja 3D-kuvina sekä
- Maan kuormitus
- sekä useamman ajokerran vaikutuksen ilmaiseva tuloste.

Päätöskaavio

Tämän tulosteen kuvassa ilmaistaan miten suuri on tiivistymisriski 35 cm syvyydessä.

Kuvan alapuolella kerrotaan vertailtavien renkaiden aiheuttama maan kuormitus ja valitun maala-jin kuormituksen kestävyys numeroina.

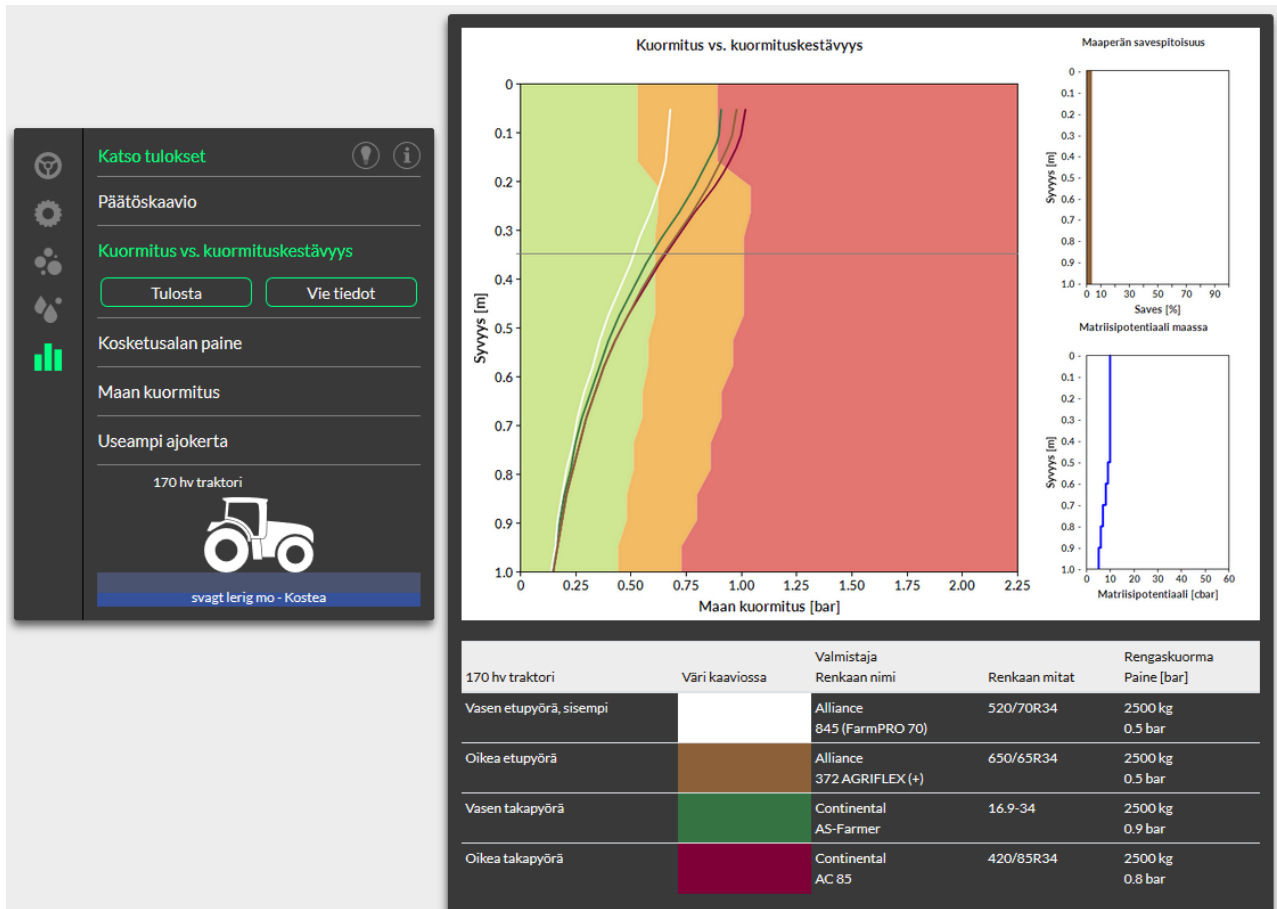
Esimerkkikuvassa maan kuormituksen kestävyys on 0,81 baaria ja renkaiden aiheuttama kuormi-tus vaihtelee 0,53 - 0,66 baarin välillä riippuen renkaasta.



Kuormitus vs kuormituskestävyys

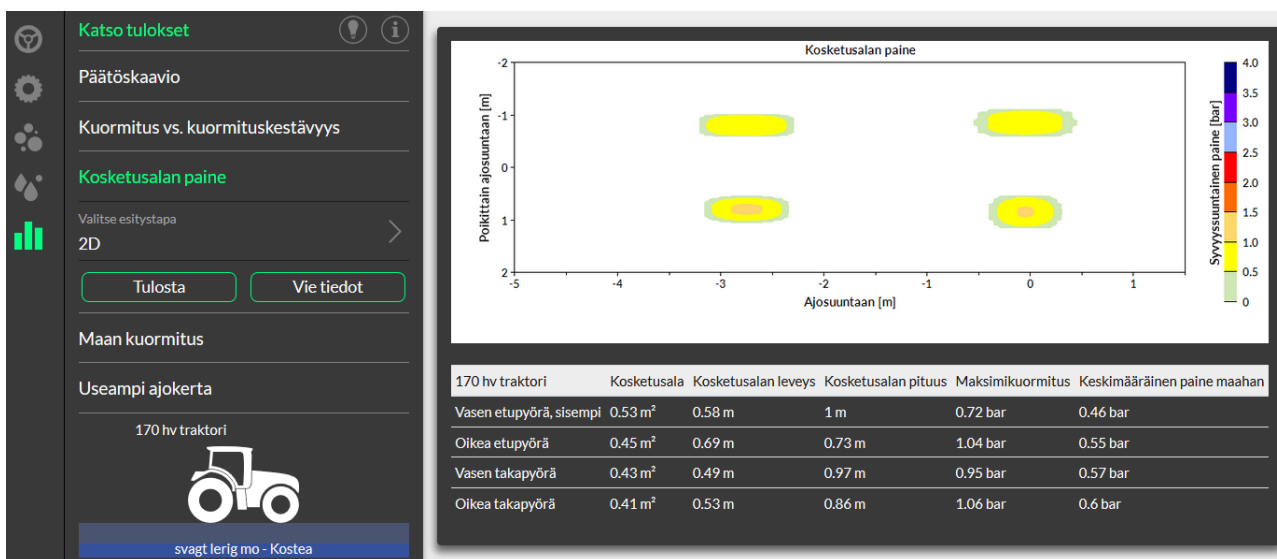
Renkaiden aiheuttama kuormitus suhteessa maan kuormituskestävyyteen eli kantavuuteen ilmaistaan käyrinä maan eri syvyyksillä.

Esimerkkikuvassa 2500 kg rengaskuormilla ja kullekin renkaalle suositelluilla paineilla peltonpeudella selvästi pienin tiivistymisriski on Alliance 845 FarmPro70 54070R34 –renkaalla.



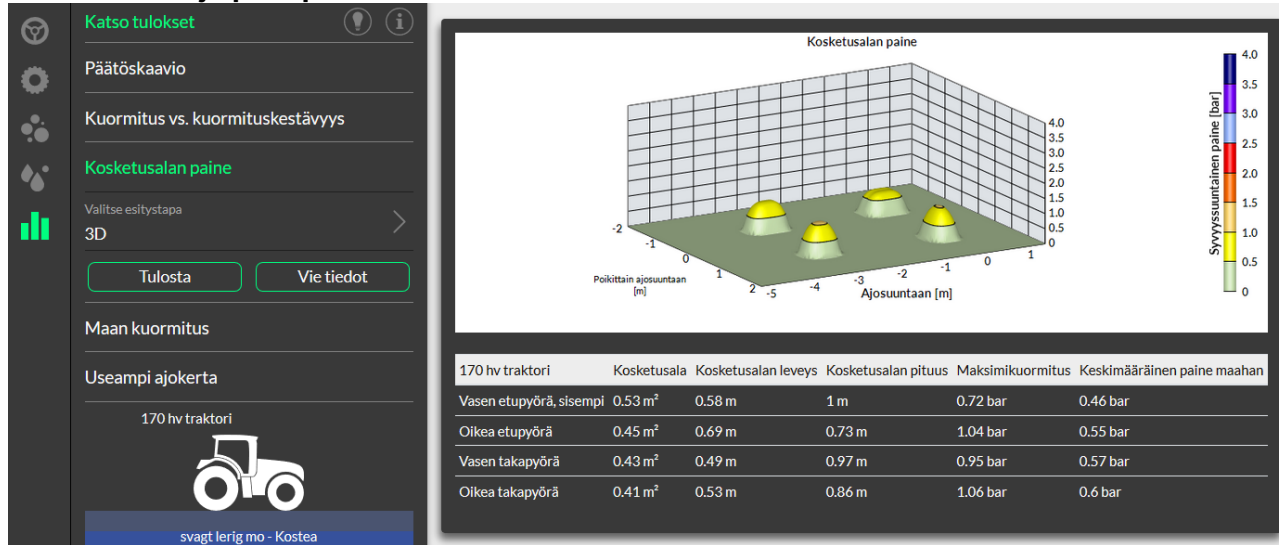
Kosketusalat ja pintapaine 2D

Esimerkkikuvassa kosketusalat vaihtelevat 0,41-0,53 m² välillä. Kahdella renkaalla kosketusalat ovat varsin pitkät. Suurin maan kuormitus vaihtelee 0,72-1,04 baarin välillä ja keskimääräinen kuormitus 0,46-0,6 baarin välillä.



Kosketusalat sekä suurimmat ja keskimääräiset pintapaineet esitetään myös kolmiulotteisina keilakuvina.

Kosketusalat ja pintapaine 3D

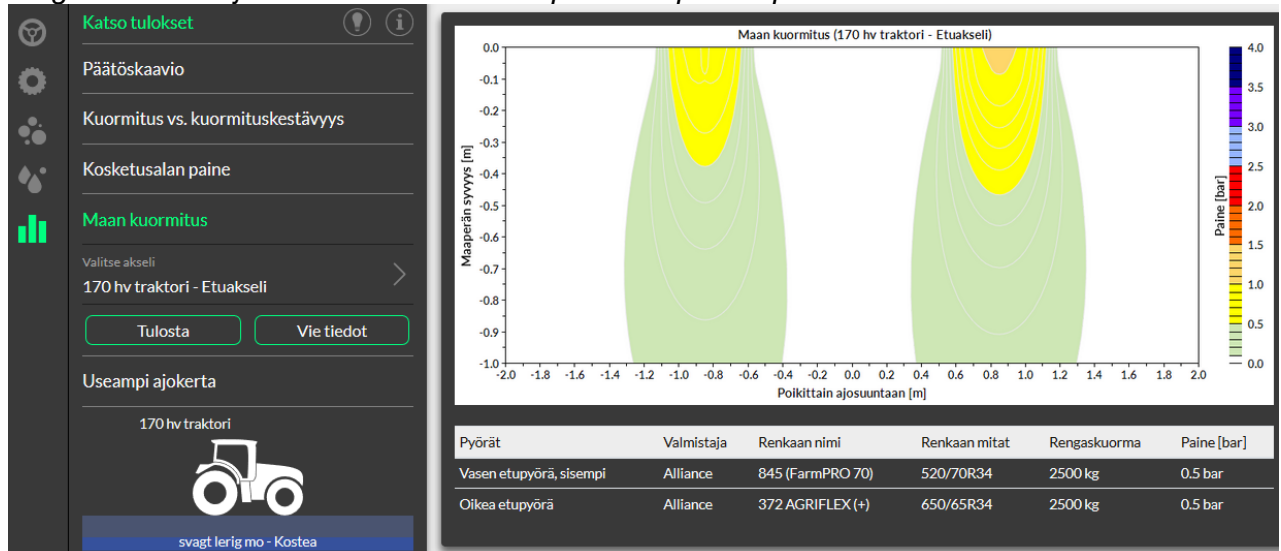


Maan kuormitus

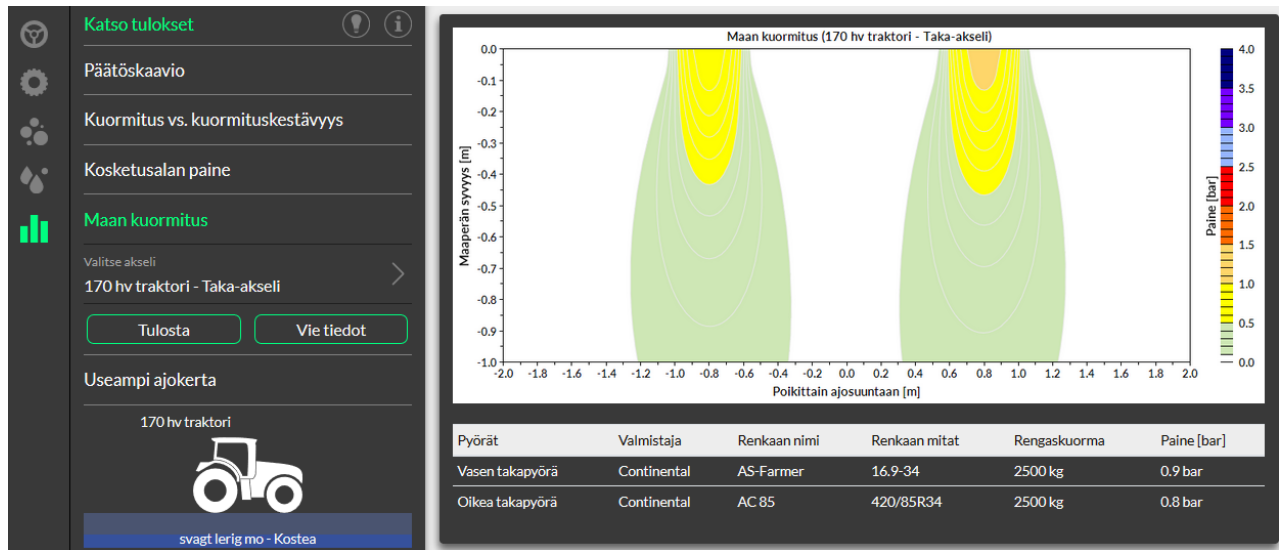
Maan kuormitus-kuvat kertovat maahan kohdistuvan kuormituksen 1,0 m syvyyteen asti eri väreinä. Vihreä väri tarkoittaa alhaista kuormitusta, keltainen, oranssinruskea ja punainen suurempia kuormituksia.

Nämä tulosteet ovat akselikohtaisia. Valitse akseli- kohdasta pääsee valitsemaan toisen akselin.

Alla olevassa kuvassa etuakselille valittujen renkaiden aiheuttamaan maan kuormitus 2500 kg rengaskuormalla ja renkaalle suositellulla paineella peltonopeudella.



Allaolevassa kuvassa taka-akselille valittujen renkaiden aiheuttamaan maan kuormitus 2500 kg rengaskuormalla ja renkaalle suositellulla paineella peltonopeudella.



Jos käytössä on paripyörät, niin ne näytetään näissä kuvissa varsinaisten renkaiden kanssa rinnakkain.

Kuvien pohjana olevat numerot voidaan siirtää excel-tiedostoon vasemmalla alhaalla olevasta vihreästä *Vie tiedot*-painikkeesta.

Teksti ja toimitus: Jukka Rajala 2021

Lisätietoja

Terranimo-ohjelma <http://www.terranimo.world>

Muut laskurit tiivistymisriskien määrittämiseen sekä käyttöohjeet

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/laskurit-maan-tiivistymisriskien-maarittamiseen>

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

<https://www.helsinki.fi/fi/ruralia-instituutti/koulutus/maan-kasvukunto/raportti-miten-valtan-maan-tiivistymisen-maatalousrenkaiden-avulla>

www.maan-kasvukunto.fi

<http://www.terranimo.world>

