

Hienojakoisten metsämaiden maamuokkaus

Juha Heiskanen

juha.heiskanen@luke.fi

www.luke.fi/henkilosto/juha.heiskanen

Mhy Loimijoki, Loimaa

1.11.2016



Taustaa

- **Hienojakoisia (<0.06 mm) metsämaita noin Suomessa noin 1.8 milj. ha eli 12.2 % (VMI)** savi- ja hiesumaita on kumpiakin noin 3 % ja muita hienojakoisia (HHt) noin 6 %
- Halkeilun ja kestävien **murujen muodostumisen** vuoksi **savimailla** (valtalajite <0.002 mm) pintamaa läpäisee vettä helpommin kuin hiesumaa (valtalajite 0.002–0.02 mm), joka ei juuri murustu. Hiesumaa on valuvaa märkänä ja kovettuu kuivana
- Kuusen taimien menestyminen ja kasvu ovat E-S:ssa 3 vuotta istutuksesta **heikompia hienojakoisilla mailla** kuin karkeilla tai keskikarkeilla mailla myös mätästystä käytettäessä
- Maan hienoainespitoisuus (tiiviyys) **heikentää taimien ja puiden juurtumista** maahan
- **Sijaitsevat usein alavilla, hallanaroilla mailla ja ovat märkiä. Hiesu- ja hienohieta-mailla roustetuhot voivat olla suuria**
- Puuston juuristokerros on tyypillisesti ohut ja selvärajainen **tiiviyden, märkyyden ja hapettomuuden** vuoksi. Savipitoisuuden noustessa yli 20 %:n kuusikoiden puun- tuotoskyky (boniteetti) alkaa laskea



Kuva Luke/Juha Heiskanen

Taustaa



Kuusentaimet hiesuisen maan laikkumättäissä mätästystä ja istutusta seuraavana kesänä Mäntässä. Hiesuvaltaisen maan mättäät ovat tiiviitä ja vailla mururakennetta. Oikealla matalammassa mättäässä taimi kasvaa paremmin (Kuvat Luke/Timo Saksa).



Kuusentaimi laihan saven laikkumättäässä istutusta seuraavana syksynä 2013 Loimaalla (Kuva Luke/Juhani Korhonen). Savivaltaisen maan mättäät ovat mururakenteisia.

Tutkimuksen koejärjestelyt

A) Käytännön mätästysalojen inventointi

- Viisi yksityismaiden kuusitaimikkoa Loimaan ympäristössä
- Kohteet valittu niin, että pintamaan valtalajite välillä HHk-Sa
- Alat (oja)mätästetty ja istutettu v. 2008-2009
- Taimikkoinventointi v. 2013 ympyräkoealoina (5 kpl/taimikko)

B) Mätästyskoe

- Viisi yksityismaiden kuusitaimikkoa Loimaan ympäristössä
- Kohteet valittu niin, että pintamaan valtalajite välillä HHk-Sa
- Mätästyskäsittelyt v. 2012 syksyllä, istutus v. 2013 keväällä
- Kussakin kohteessa eriteltiin 3 eri lohkoa, jossa 4 käsittelyruutua eri muokkauskäsittelyä
- Jokaisen käsittelyruudun keskeltä mitattiin ympyräkoeala v. 2015

Tutkimuksen koejärjestelyistä tarkemmin:

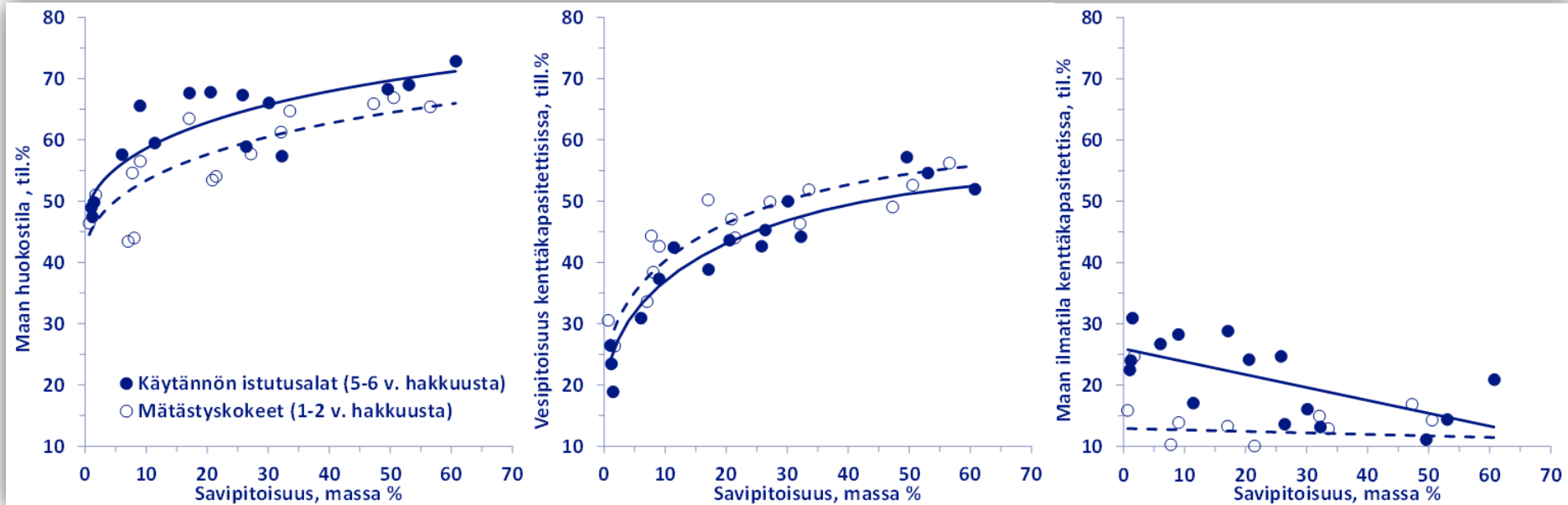
Heiskanen, J., Saksa, T., & Hyvönen, J. 2016. Effects of mounding and soil clay content on postplanting success of Norway spruce. Forest Ecology and Management 378: 206-213.

Tuloksia

Ala	TP	WC10	AFP10	LOI	Db	N	Clay	Silt	C silt	F sand	M sand	C sand	Gravel
	vol.%	vol.%	vol.%	mass%	g cm ⁻³	mg l ⁻¹		0.002-	0.02-	0.063-	0.2-	0.63-	
							<0.002	0.02	0.063	0.2	0.63	2.0	>2.0
Käytännön mätästysalat (mittaus 5-6 v. hakkuusta)													
1	48.7	22.9	25.8	1.9	1.35	1.2	1.2	3.0	3.7	13.7	62.5	15.1	0.8
2	60.9	36.9	24.0	6.3	1.01	1.7	8.8	15.3	12.4	25.3	27.9	9.3	0.9
3	64.6	43.8	20.8	10.5	0.90	2.4	24.3	52.7	9.1	4.5	4.4	4.4	0.6
4	64.6	45.9	18.8	10.9	0.89	3.2	34.2	38.7	5.1	9.5	8.6	2.8	1.1
5	69.0	53.0	16.0	20.4	0.75	4.9	46.8	33.9	1.8	6.2	10.0	1.2	0.0
Mätästyskoe (mittaus 1-2 v. hakkuusta)													
6	50.7	33.7	16.9	3.5	1.26	0.7	3.4	2.8	2.3	23.7	65.1	2.6	0.0
7	48.0	38.2	9.8	3.0	1.36	0.4	8.1	10.9	17.4	44.0	16.4	3.3	0.0
8	57.0	47.1	9.9	6.0	1.11	0.9	19.8	45.8	14.2	2.6	5.1	12.5	0.0
9	61.2	49.3	11.9	9.3	0.99	1.8	31.0	59.2	2.2	2.1	2.4	3.2	0.0
10	66.0	52.6	13.4	15.8	0.84	3.3	51.5	42.7	2.8	1.3	0.9	0.7	0.0

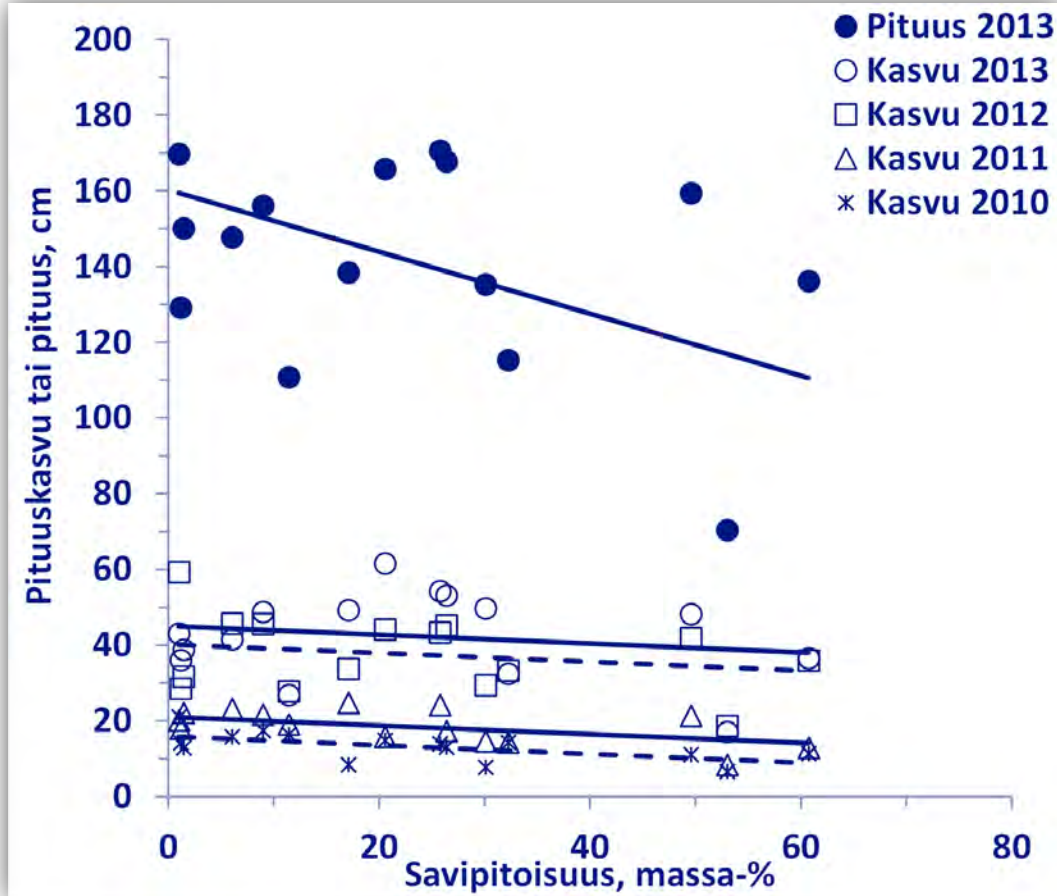
Pintamaan keskimäärisiä ominaisuuksia (muokkaamaton kohta, kerros 2-10 cm humuksen alta) (n=3). Lyhenteet: TP (total porosity) huokostila, WC10 (water content at -10 kPa) kenttäkapasiteetin vesipitoisuus (til.%), AFP10 (air-filled porosity at -10 kPa) kenttäkapasiteetin ilmatila, LOI (loss on ignition) hehkutuskevennys, Db (bulk density) tiheys, N (nitrogen) typpipitoisuus, Clay savi, C silt karkea siltti, F sand hieno hiekka, M keskikarkea hiekka, C sand, karkea hiekka, Gravel sora.

Tuloksia



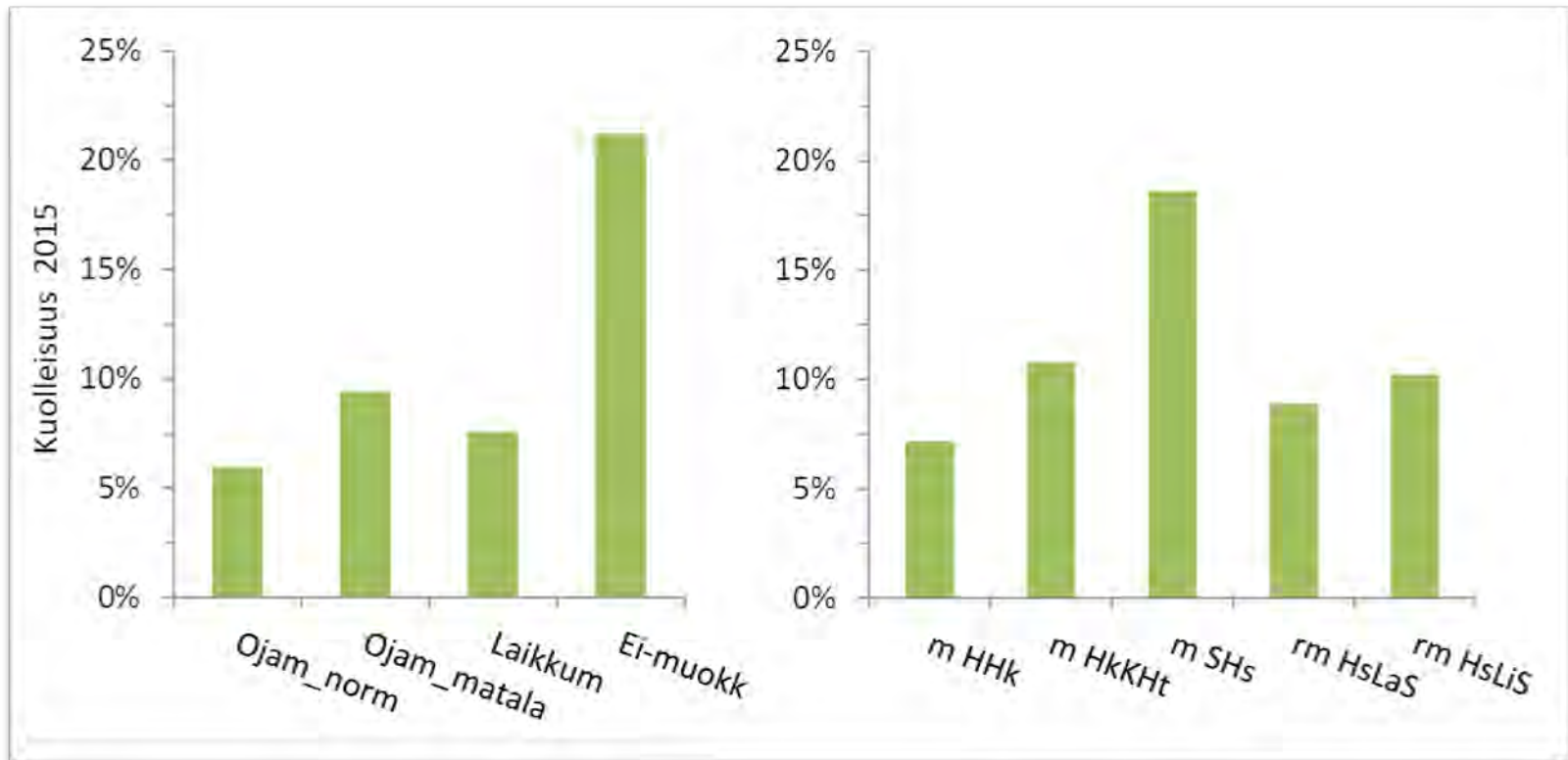
Pintamaan kokonaishuokostila sekä vesipitoisuus ja ilmatila kenttäkapasitettissa suhteessa savipitoisuuteen taimikoiden lohkoilla (lohkoja 3/taimikko, yhteensä n=15 sekä inventointialoilla että mätästyskokeessa).

Tuloksia



Kehityskelpoisten kuusentaimien vuosikasvut ja kokonaispituus v. 2013 käytännön inventointialoilla (suorat mallisovituksia).

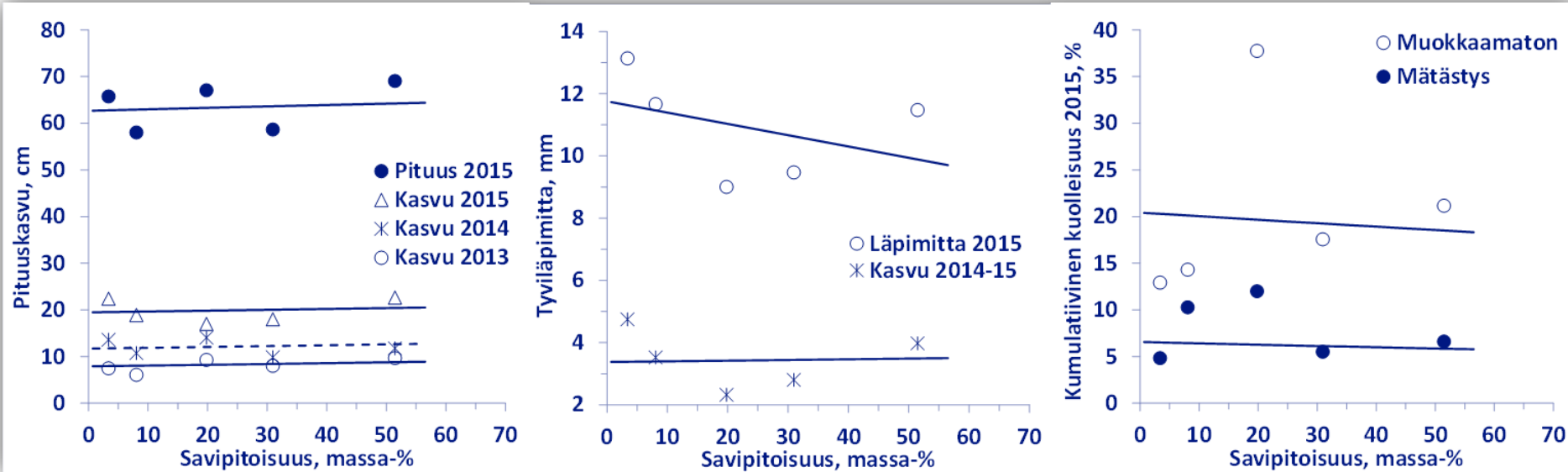
Tuloksia



Mätästyskokeessa Loimaan ympäristössä syksyllä 2012 muokattujen ja 2013 keväällä istutettujen taimien kuolleisuus mitattuna syksyllä 2015 muokkauksittain ja kohteittain (maalajeittain).

Kullakin kohteella mitattiin taimia ympyräkoeloilta keskimäärin yhteensä 200 kpl ja kunkin kohteen kussakin muokkauksittain 50 kpl. Kussakin kohteessa oli eritelty 3 eri lohkoa tiettyä muokkauksittain.

Tuloksia



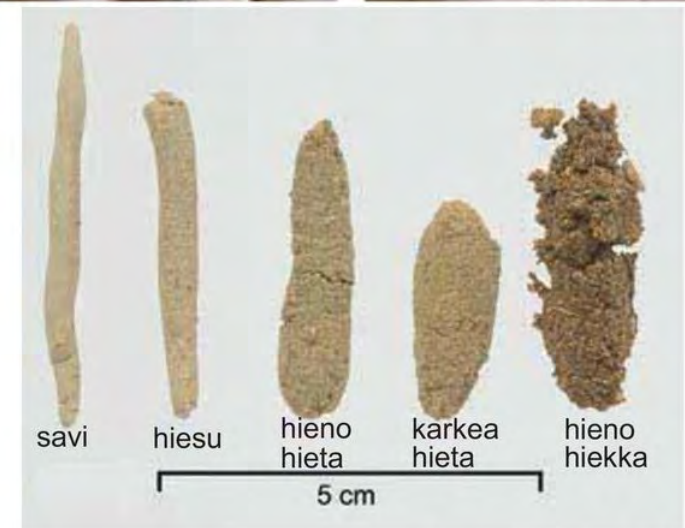
Keskipituus, tyviläpimitta, niiden kasvu sekä kumulatiivinen kuolleisuus v. 2015 (suorat mallisovituksia) mätäskokeessa (havainnot taimikon keskiarvoja).

Yhteenvetoa

- Kaikki mätästysmenetelmät lisäsivät kuusentaimien kasvua ja alenisivat kuolleisuutta istutuksen jälkeen kaikilla maalajeilla, koska ne vähensivät tukkimiehentäin ja pintakasvillisuuden tuhoja
- Mätästysmenetelmällä tai mättään korkeudella ei ollut vaikutusta taimien kehitykseen
- Pituuskasvu ja kuolleisuus olivat tilastollisesti suuntaa-antavasti riippuvia maan savipitoisuudesta, mutta tyviläpimitta (joka kuvaa myös juurten määrää) riippui savipitoisuudesta merkitsevämmiin
- Taimikasvu oli kokeessa heikointa hiesumailla joiden savipitoisuus on 20-30% tai mailla joissa hiesun ja hienon hiedan osuus on yli 60%
- Näillä mailla juurtumiskerroksen ilmatilan alhaisuus (<10 til.%) rajoittaa taimien kasvua mättäässä heti mätästyksen jälkeen, mutta vuosien kuluessa ilmatila kasvaa (kasvien juurikanavat, orgaanisen aineksen kerääntymien, routuminen, murustuminen)
- Hienojakoisilla mailla juuristokerroksen alaosan maan alhainen ilmatila ja tiiviys kuitenkin rajoittavat vakiintuneidenkin taimikoiden juurtumista, kasvua ja puuntuotoskykyä

Johtopäätelmiä

- Koetulokset antavat aiheita kohdistaa huomioita mätästykseen ja istutuksen laatuun erityisesti tiiviillä hiesupitoisilla mailla
- Liian korkeita mätäitä tulee välttää (erit. hiesumailla)
=> Juuret eivät pääse nopeasti humuskerrokseen
=> mätäät ja taimet voivat helteillä kovettua ja kuivua ja toisaalta märkinä valua ja aiheuttaa taimille hapettomuutta
- Taimien laadusta tulee pitää huolta ennen istutusta kuten yleensäkin (mm. kastelu ja paahteelta suojaaminen, taimilaatikat avoinna)
- Istutuksen laadusta tulee pitää huolta. Valitaan mm. ajankohta niin,
 - etteivät mätäät ole kerinneet kovettua keväällä
 - ettei istuteta märällä kelillä
 - > istutusputki tukkeutuu
 - > mätäs valuu, taimiasento vinoutuu, paakku tulee näkyviin
 - ettei istutusaikaan olen halloja tiedossa jne.
- Taimet on syytä istuttaa riittävän syvään (=> juuripaakku kontaktissa humuskerrokseen: typpi, ilmavuus)



Kuvat: Metla/Erkki Oksanen

Kiitos!

