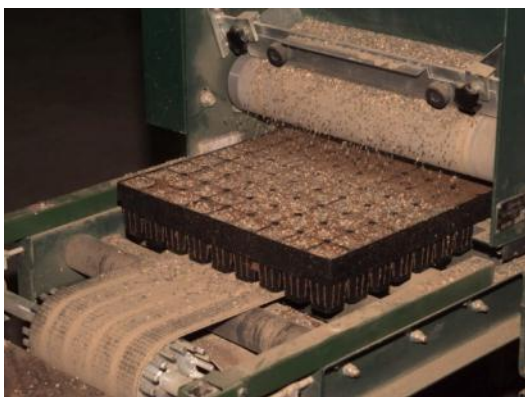


Onko kasvuturpeella tulevaisuutta taimikasvualustana?

Juha Heiskanen, Luke



Taustaa

Rahkaturve metsätaimien tuotannossa

- Viime vuosina metsäpuiden taimia on tuotettu Suomessa 142-177 milj. kpl/v
- Kuusen osuus on yli 65 %. Taimista alle 1 % on paljasjuurisia
- Suomessa metsätaimien paakkukasvualustat ovat lähes 100 % vaaleaa rahkaturvetta, jota käytetään metsätaimitarhoilla vuosittain noin 17 000 m³

Kasvuturve on maailman eniten käytetty kasvualusta-aines

- Turpeella on hyviä fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia ja sitä on runsaasti saatavissa Suomessa. Ei sisällä luontaisesti tuholaisia, tauteja eikä rikkaruohoja
- Euroopassa 90 % puutarhaviljelyn kasvualustoista on turvepohjaisia
- Kasvihuonekasvatuksessa kasvualustojen koko vuotuinen markkina-arvo on Euroopassa yli 2.5 miljardia ja Suomessa noin 9 miljoonaa euroa

Kasvuturpeen käyttö voi supistua

- Pidetään kalliina kasvualustana erityisesti niissä maissa, joissa ei ole omaa tuotantoa
- Lisäksi turvesoiden suojelupaineet ovat vähentäneet turpeen käyttöä kasvualustoissa Euroopassa ("*peat free growing media*")
- Myös kierrätystavoitteet voivat edellyttää seosaineiden käyttöä (kompostit)

Taustaa...

UK government has set targets to phase out peat usage in UK

- The target for the year 2010 was that 90% of total growing products market to be supplied by non-peat materials (The UK Biodiversity Action Plan - Lowland Raised Bog Habitat Action Plan, UK Post-2010 Biodiversity Framework).
- That target was not achieved, but government starts a project in 2015-2019 to progress the transition to **responsibly sourced growing media** use within UK horticulture. All public sector procurement should require to source plants and products that have been grown in **sustainable growing media**.
- UK Department for Environment Food & Rural Affairs (DEFRA) has set a Sustainable Growing Media Task Force (SGMTF) **to eliminate all peat use in retail horticulture by 2020 and professional horticulture by 2030 in UK.**

<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&ProjectID=18788&FromSearch=Y&Publisher=1&SearchText=sp1215&SortString=ProjectCode&SortOrder=Asc&Paging=10#Description>

<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Growing%20media%20and%20peat%20factsheet.pdf>

<https://www.gov.uk/government/publications/2010-to-2015-government-policy-food-and-farming-industry/2010-to-2015-government-policy-food-and-farming-industry#appendix-8-horticultural-peat>

<https://www.gov.uk/government/publications/towards-sustainable-growing-media>

<https://www.gov.uk/government/publications/government-response-to-the-sustainable-growing-media-task-force>

<https://www.gov.uk/government/statistics/peat-usage-in-growing-media-production>

<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130822084033/http://www.defra.gov.uk/peat-taskforce/>

<http://www.hdc.org.uk/project/tracking-peat-usage-growing-media-production>

Case 1: Komposti kasvuturpeen seosaineena

Taimikasvatuskoe

- Viherrakennuksessa käytettyä VAPO kompostia lisättiin 0–30 % tilavuudesta metsätaimiturpeen (Kekkilä White 420 F6W)
- Kokeissa seurattiin 1- ja 2- v. kuusen paakutaimia taimitarhakasvatuksessa



Case 1: Komposti kasvuturpeen seosaineena

Tulokset: Seosten ominaisuudet

- Kompostiseoksien hiukkaskoko tai vedenpidätyskyky eivät poikenneet puhtaan turpeen ominaisuuksista merkittävästi ennen taimikasvatusta
- Kompostin ja turpeen seoksien pH ja ravinteiden kokonaismäärää osoittava johtokyky ovat korkeampia kuin pelkässä turpeessa
- Toisaalta ammonium-typen ja sulfaattien määrä on kompostin ja turpeen seoksessa suurempi ja nitraatti-typen määrä alhaisempi, mikä indikoi alenevaa pH:ta varsinaisen kasvatuksen ja kastelun alkaessa
- Taimikasvatuksen myötä taimipaakkujen puristenesteen pH laskikin tasolle neljä ja jopa alle ja johtokyky nousi tasolle 2 mS/cm. Myös nitraatti-typen määrä kasvoi
- Paakkujen täyttö ja taimikasvatuksen aikainen painuminen sekä kastelu- ja muut toimenpiteet tiivistivät kompostiseoksien tiheyttä ja vedenpidätyskykyä niin, että turpeen mukaan tehty kastelu osoittautui yhdessä kasvatuskokeista liian suureksi

Case 1: Komposti kasvuturpeen seosaineena

Tulokset: Taimien kasvu

- Taimikasvatuksessa komposti heikensi hieman siementen itävyyttä paakuissa, myös alkuvaiheen taimikuolleisuus lisääntyi
- Elinvoimaisten taimien kasvu oli turvekompostiseoksissa kuitenkin verrattavissa puhtaaseen turpeeseen, vaikka taimet kasvoivatkin turpeessa hieman pidemmiksi
- Istutuskokeessa ensimmäisen vuoden pituus ja juurten kasvu paakuista maahan oli samanlainen kaikilla tutkituilla kasvualustoilla
- Tulosten perusteella kompostin ja turpeen seoksessa voidaan kasvattaa kelpollisia kuusen paakutaimia metsänviljelyä varten. Hieman kohonnut itämättömyyden ja taimikuolleisuuden riski on kuitenkin olemassa yli 20% kompostia sisältävillä kasvualustoilla
- Taimikuolleisuutta (taimipolte) voidaan kuitenkin alentaa biofungisideillä (Mycostop). Seoskasvualustoja ei myöskään tule kastella puhtaan turpeen mukaisesti vaan kastelu on säädettävä aina kulloinkin käytettävän kasvialustaseoksen tarpeen mukaan

Heiskanen, J. 2012. Effects of compost additive in sphagnum peat growing medium on Norway spruce container seedlings. *New Forests*. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-011-9304-6>

Case 2a: Biohiili kasvuturpeen seosaineena

Biohiili

- Biomassan hapettomassa kuumennuksessa eli pyrolyysissä muodostuu kaasujen nopean kondensation seurauksena bioöljyä ja sivutuotteena biohiiltä
- Pyrolyysin kannattavuutta pyritään lisäämään käyttämällä biohiiltä mm. maanparannusaineena

Biohiilipelletin lisäyksen vaikutus kasvuturpeen ominaisuuksiin

- Tutkitut pelletit (lpm 4,8 mm) sisälsivät 43 % biohiiltä (raaka-aineena maatalous- ja metsäbiojäte), 43 % puujauhoa (*Pinus strobus*), 7 % polylaktidia (biohajoava polymeeri) ja 7 % tärkkelystä kuivamassasta
- Kasvuturpeena käytettiin hienojakoista, lannoittamatonta kanadalaista turvetta (Sunshine grower grade green, Sun Gro Horticulture Ltd.)
- Kasvualustat muodostettiin 25 % lisäyksen tilavuuksin 0, 25, 50, 75 ja 100 %



Case 2a: Biohiili kasvuturpeen seosaineena

Tulokset: Seosten ominaisuudet

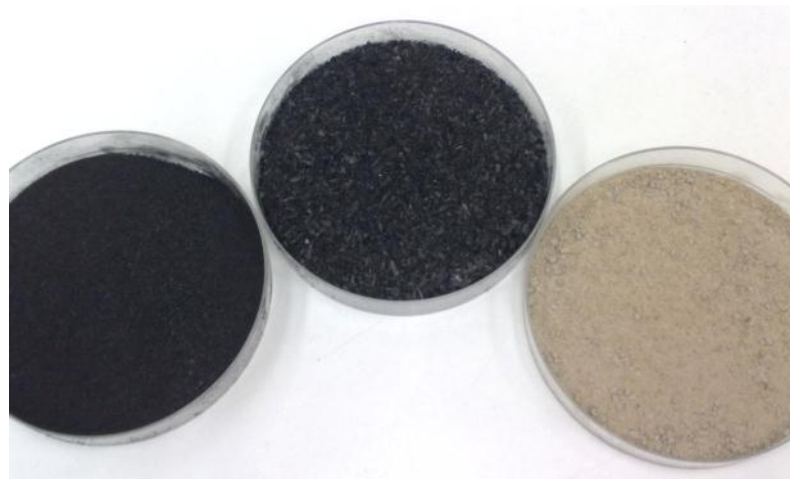
- Pellettiosuuden kasvaessa tiheys (paino) lisääntyi ja huokostila aleni
- Pelkkä turve kutistui 10 %, kun taas pelkkä pellettialusta turposi jopa 30 % tilavuudestaan, kun säkkikuiva tuote kasteltiin
- Liukoinen kokonaistyyppi oli puhtaassa turpeessa noin 3x suurempi kuin muissa seoksissa, mutta puristenesteessä kokonaistyyppi oli pienin turpeella; pelletin tyyppi oli lähes kokonaan orgaanista tyyppiä
- Yleensä ottaen yli 50 % pellettiosuus kasvualustassa heikensi suotuisia ominaisuuksia; sekä C/N suhde että kasvualustan tiheys kohosivat, kasvualustan turpoaminen lisääntyi sen kostuessa ja vedenpidätyskyky aleni

Dumroese, K.R., Heiskanen, J., Tervahauta, A. & Englund, K. 2011. Pelleted biochar: chemical and physical properties show potential use as a substrate in container nurseries. *Biomass and Bioenergy* 35: 2018–2027.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2011.01.053>

Case 2b: Biohiili istutusmaassa

Biohiilien lisäys hietamaahan

- Kokeessa tutkittiin suomalaista biohiililastua (Preseco Oy, Espoo, Finland; mä+ku; =FBC, raekoko <2 mm) ja kanadalaista hiilijauhetta (Dynamotive Energy Systems Corp., Richmond, BC, Canada; maa- ja metsäbiomassasta; =CBC)
- Hiilet sekoitettiin lajittuneeseen hietaan (kHt) osuuksin 0, 15, 30, 45 and 60 til.%
- Kuusen 1 v. paakkutaimia (juuret paljaaksi pestyinä) istutettiin seoksiin ruukuissa ja kasvatettiin kasvukammiossa (imitoi istutusta mineraalimaan mättäisiin)



Case 2b: Biohiili istutusmaassa

Vaikutus kuusentaimien kasvuun

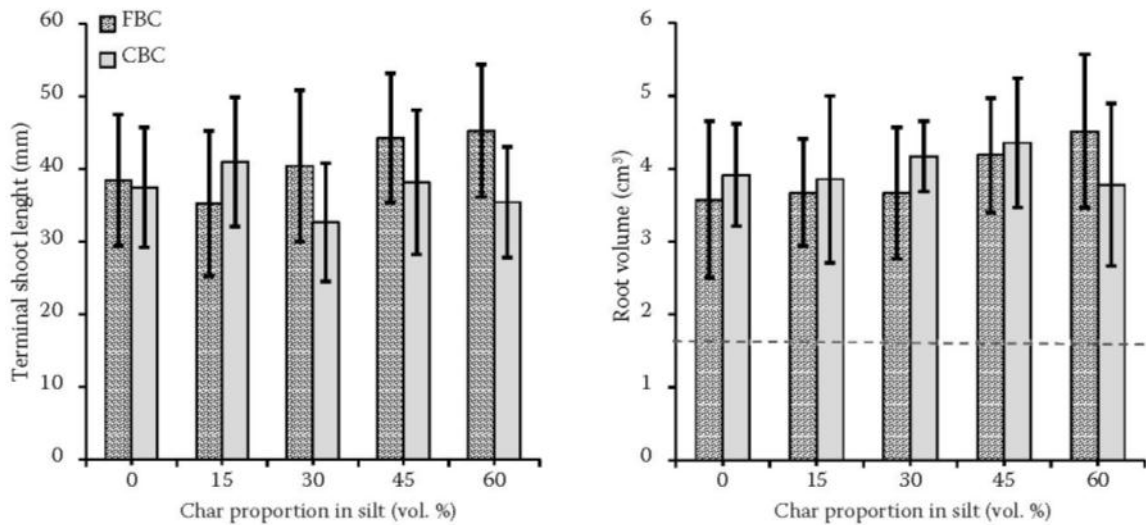


Fig. 4. Average length of the terminal shoots and root volumes in the different growing media after the experiment (mean \pm SD), vertical line denotes the initial mean root volume



Case 2b: Biohiili istutusmaassa

Vaikutus kuusentaimien kasvuun

- Length of the new terminal shoot differed among the growing media; FBC60 had significantly longer shoot than CBC30 (Fig. 4). Two-way ANOVA showed a significant main effect between the two BC types ($p=0.028$) and interaction effect of BC type and mix proportion ($p=0.028$).
- Root volume (initially 1.54 cm³) showed no difference among the growing media after the experiment (Fig. 4). Two-way ANOVA revealed, however, a significant difference between FBC60 and CBC60.
- The relatively similar growth response among all the studied growing media was probably because all the media had relatively low nitrogen content with respect to seedling requirements. In acidic forest soils where evidence suggests that BC can increase nitrification. Over time, BC can be expected to increase CEC and WRC.
- In all, no negative effect was found with BC addition of 0-60 vol% into soil on transplanted Norway spruce seedlings

Heiskanen, J., Tammeorg, T. & Dumroese, R.K. 2013. Growth of Norway spruce seedlings after transplanting into silty soil amended with biochar: a bioassay in a growth chamber. *Journal of Forest Science* 59: 125–129.

Case 3: Ruokohelpi ja puukuitu kasvuturpeen seosaineena / korvaajana

Taulukko 1. Tutkitut kasvualustat ja niistä raportissa käytetyt lyhenteet

	Lyhenne	Kasvualusta (osuudet tilavuudesta)
1	R100	Pelkkä ruokohelpi
2	R80K20	Ruokohelpi 80 %, puukuitu 20 %
3	R75K20H5	Ruokohelpi 75 %, puukuitu 20 %, hieta 5 %
4	R95H5	Ruokohelpi 95 %, hieta 5 %
5	R97.5H2.5	Ruokohelpi 97.5 %, hieta 2.5 %
6	R90K10	Ruokohelpi 90 %, puukuitu 10 %
7	R77.5K20H2.5	Ruokohelpi 77.5 %, puukuitu 20 %, hieta 2.5 %
8	R85K10H5	Ruokohelpi 85 %, puukuitu 10 %, hieta 5 %
9	R87.5K10H2.5	Ruokohelpi 87.5 %, puukuitu 10 %, hieta 2.5 %
10	T100	Pelkkä kasvuturve F6W

Taulukko 2. Tutkitut lisäkasvualustat ja niistä raportissa käytetyt lyhenteet

	Lyhenne	Kasvualusta (osuudet tilavuudesta)
11	R32K64H4	Ruokohelpi 32 %, puukuitu 64 %, hiekka 4 %
12	R46K46H9	Ohut ruokohelpi 46 %, puukuitu 46 %, hiekka 9 %
13	R64K32H4	Ruokohelpi 64 %, puukuitu 32 %, hiekka 4 %
14	Rm100	Maatunut ruokohelpi 100 %



Tutkimuksessa käytetyt kasvualusta-komponentit (vasemmalta H hieta, T turve, R ruokohelpi ja K puukuitu)

Case 3: Ruokohelpi ja puukuitu kasvuturpeen seosaineena / korvaajana

Johtopäätöksiä

- Kasvualustojen fysikaaliset ominaisuudet (tiheys, huokostila, vedenpidätyskyky) ovat suhteellisen samanlaiset.
- Ruokohelpin partikkelikokojakauma on lähellä kasvuturpeen kokojakaumaa, mutta sisärakenne on läpäisevämpi ja vedenpidätyskyky alempi. Maatuneemman ja hienojakoisemman ruokohelpikuitu todennäköisesti helpottaisi paakkujen täyttöä ja parantaisi vedenpidätyskykyä (Rm100:n vedenpidätyskyky verrattavissa kasvuturpeeseen). Saviaineksen käyttö hiedan ja hiekan sijaan voisi vähentää lajittumista karkeassa Rh-kuidussa. Rh-kasvualustat vaativat vähintään 1 vrk:n kostuakseen => käytännössä kasvualustoihin lisättävä kostutusainetta.
- Myös puukuitu tiivistyy paakuissa kastumisen ja ajan myötä => tarve lisätä tiheyttä ja vähentää painumista esim. esimaaduttamalla. Kennoston täyttövaiheessa vaatinee kostuttamista ja lisätiivistämistä.
- Typen alhainen taso (immobilisaatio) ja korkea pH vaativat säätöä peruslannoituksella. Esimaadutus voisi lisätä Rh:n ja puukuidun kationinvaihtokapasiteettia. Taimipoltesienet leviävät helposti ulkona, joten taimipolte tulee torjua Rh-alustoissa (mm. MycoStop).

Heiskanen, J. 2014. Puun ja ruokohelpin kuitumassan soveltuvuus metsäpuiden taimien kasvualustoiksi. Kiteen Mato ja Multa Oy:n ja Metsäntutkimuslaitoksen yhteisrahoitteisen tutkimuksen loppuraportti. 18 s.

Case 4: Rahkasammal kasvuturpeen seosaineena / korvaajana

- Elintarviketurvallisuusvirasto Evira on 2015 alussa hyväksynyt (brt.fi hakemuksesta) uuden tyyppinimen ”sammalkasvualusta” kansalliseen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluetteloon maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 24/11 liitteen I ryhmään 3A5 Muut kasvualustat.
- Tyyppinimi on määritelty pääosin rahkasammaleesta koostuvaksi kasvualustaksi, johon voi olla lisättyä lannoitteita, kalkitusainetta, kasvualustan rakennetta ja ominaisuuksia parantavia ainesosia sekä kasvualustavaatimukset täyttävää kompostia.
- Rahkasammalta suolta nostettaessa kerätään ainoastaan elävä pintakerros eli noin 20-30 cm syvyydeltä. Jos kiertoaika noin 30 v. => 1 milj. m³/v edellyttäisi 300 ha kitusuota eli yht. 10 tha/30v. Suomessa kitusoita 800 tha, joista sopivia 300 tha (Tahvonen 2014).



Vasemmalla rahkasammalta Kihniön Aitonevalta (20-30 cm pintakerros) ja oikealla metsätaimiturvetta (Kekkilä White 420 F6W)

Case 4: Rahkasammal

Taimikasvatuskoe: taimia kasvatettiin sirkkataimista noin 3.5 kk lasikasvihuoneessa keinovalossa. Taimia kasteltiin ja lannoitettiin viikoittain

Taulukko 1. Keskimääräinen hiukkaskokojakauma (n=3 näytettä).

mm	Rahkasammal	Metsätaimiturve
>20	5.3 %	0.1 %
10-20	3.2 %	3.4 %
5-10	8.8 %	18.4 %
1-5	65.7 %	39.6 %
0.1-1	17.1 %	38.4 %
<0.1	0.0 %	0.1 %

Taulukko 2. Keskimääräiset rakennetunnukset paakuissa taimikasvatuksen aikana (kumpaakin kasvualustaa oli 3x12 paakkua).

Kasvualusta	Vesipit.	Ilmatila	Huokostila	Tiheys
	til. %	til. %	til. %	g/cm ³
Rahkasammal	47.1	44.9	92.0	0.125
Metsätaimiturve	42.6	45.4	88.0	0.187

Taulukko 3. Taimien kasvutunnukset kasvatuskokeen lopussa (kumpaakin kasvualustaa oli 3x12 paakkua).

Kasvualusta	Pituus	Läpimitta	Juuri/verso	Kuolleisuus
	mm	mm		%
Rahkasammal	162	2.0	0.29	2.9
Metsätaimiturve	238	2.9	0.26	0.0

Case 4: Rahkasammal

Taimikasvatuskokeen tuloksia:

- Itävyys oli korkea, rahkasammaleessa 97.2 % ja turpeessa 100 % (n=72)
- Kasvu oli sammaleessa kohtuullista, mutta jäi turvetta heikommaksi
- Sammal oli karkeampaa, keveämpää ja vähemmän vettäpidättävää kuin turve
- Johtopäätös: kelvollisia kuusentaimia saadaan kasvatettua jo lähes käsittelemättömässä rahkasammaleessa. Tilanne tulee olemaan parempi, jos ja kun rahkasammaleen tuotteistamisen säätää sen hiukkaskokoa, rakennetta ja lannoitusta metsäpuiden taimikasvatusta varten
- Rahkasammaleesta saatu hyviä tuloksia tomaatilla, kurkulla ja salaattilla Piikkiön tuotantokokeissa

Heiskanen, J. 2015. Rahkasammaleesta tulevaisuuden kasvualusta? Taimiuutiset 1/2005: 14-15.

Yhteenveto

- Vaalea rahkaturve on kasvatusominaisuuksiltaan parhaimpia kasvualustoja ellei paras (metsätaimille)
- Suomessa rahkaturvetta riittää kasvualustaksi 100-200 vuodeksi
- Kasvuturpeen käyttöä saatetaan kuitenkin ympäristösyistä rajoittaa
- Kasvuturpeeseen voidaan siksi joutua tulevaisuudessa lisäämään kierrätys- tai muita seosaineita (komposti, biohiili, ym.) tai korvaamaan se muilla kasvualustoilla
- Rahkasammalkasvualusta (kerätty tai kasvatettu) lienee saatavuuden, kasvatusominaisuuksien ja ympäristöystävällisyyden (uusiutuva ja kierrätettävä) vuoksi todennäköisin kasvuturpeen korvaaja
- Myös muita luonnonkuituja voidaan käyttää (puun sivukuitu, ruokohelpi, ym.)

Kiitos !