



Turvetta korvaavien kuivikemateriaalien vertailussa käytetyt materiaalit vasemmalta oikealle: ylhäällä murukuivike ja ruokohelpipelletti, alhaalla tekstiilibriketti ja kontrollina käytetty turve. Kuvat: Luke/Katariina Manni.



Mitä turpeen korvaajaksi?

Turve on tunnetusti hyvä ja yleisesti käytetty kuivikemateriaali. Kiristyneiden ilmastotoimien seurauksena kuiviketurpeelle on kuitenkin löydettävä käyttökustannuksiltaan ja kuivikeominaisuuksiltaan kilpailukykyisiä vaihtoehtoja. Luonnonvarakeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen toteuttamassa ja Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta rahoitetussa Turvetta korvaavat uusiutuvat kuivikemateriaalit (Turveke) -hankkeessa verrattiin uusia, turpeelle vaihtoehtoisia kuivikemateriaaleja laboratoriomittakaavassa ja tuotanto-olosuhteissa broilereilla, hevosilla sekä lihanaudoilla.

Suomessa yleisimmät hevostallien kuivikemateriaalit ovat turve ja kutteerinlastu sekä maataloilla ja varsoilla tammoilla myös viljan olki, joka on yleensä kauran tai vehnän olkea. Hevosala on määrällisesti merkittävin kuiviketurpeen käyttäjä. Turpeen vuosittainen kulutus hevosten kuivikkeena on noin 370 000–400 000 m³ ja turpeen osuus on 42–46 % talleissa käytetyistä kuivikkeista. Myös nautakarjatiljoilla käyttömäärät ovat suuria, ja kasvava siipikarjanlihan tuotanto lisää turpeen käyttöä.

Kuivikkeen valintaan vaikuttaa moni seikka

Eläinten terveydelle, hyvinvoinnille ja tuotannolle on oleellista, että kuivike pitää eläimen makuupaikan kuivana ja puhtaana. Kuivikkeiden pölyävyys sekä mikrobiologinen laatu, nesteen- sekä haitallisten kaasujen sidontakyky on tärkeää sekä ihmisten että eläinten hyvinvoinnin kannalta. Mitä parempi nesteenpidätyskyky on, sitä vä-

hemmän kuiviketta yleensä kuluu.

Lisäksi valintaan vaikuttavat hinta, saatavuus ja jälkikäyttöominaisuudet. Jos hevostilalla ei ole omaa peltolevitysala, lannan vastaanottaja käytännössä määrittelee mitä kuivikkeita voi käyttää.

Kuivikkeen tuotannon ja käytön tulisi olla myös ympäristönäkökulmasta kestävä. Kuivikkeena on siten syytä suosia sivutuotteina muodostuvia materiaaleja tai sellaisia materiaaleja, joiden tuotanto ei kilpaile ruuantuotannon kanssa.

Turpeen saatavuudessa ja hinnassa on odotettavissa muutoksia

Ilmastopoliittisten päätösten seurauksena Suomessa tullaan vähentämään turpeen energiakäyttöä. Jo nyt päästöoikeuden kohonnut hinta ja korkea verotus ovat nostaneet energiaturpeen hintaa ja vähentäneet sen käyttöä nopeasti.

Energiaturpeen noston väheneminen

vähentää myös suon pintakerroksista saatavan kuiviketurpeen saatavuutta ja nostaa sen hintaa. Turpeen nostaminen voi hyvinkin vähetä oleellisesti tai jopa kokonaan loppua kannattamattomana.

Jotta kuivikkeiden saatavuus voidaan taata sekä saavuttaa riittävät kuivitusominaisuudet, on todennäköistä, että turvetta korvaamaan tarvitaan erilaisia raaka-aineita ja niiden seoksia.

Kuivikkeiden tarkastelu eri näkökulmista

Turveke-hankkeessa Luonnonvarakeskus Luke ja Suomen ympäristökeskus SYKE yhdistyivät voimansa ja tutkivat erilaisten kuivikevaihtoehtojen ominaisuuksia monesta näkökulmasta.

Laboratoriossa ja laboratoriomittakaavassa tutkittiin 16 potentiaalisen kuivikemateriaalin kuivikeominaisuuksia. Korsimateriaaleja, puunjalostus- ja myllyteollisuuden sivujakeita sekä tekstiilijätettä, biohiiltä

ja pajuhaketta, sanomalehtipaperia ja kartonkia, rapsinolkea, pellavaa, ruokohelpiä, kuituhamppua, järviruokoa, osmankäämiä sekä selluteollisuuden sivujaetta nollakuitua tutkittiin.

Ensimmäisessä vaiheessa kuivikemateriaaleista määritettiin kuiva-ainepitoisuus, ravinnepitoisuuksista kokonaistyyppi-, ammoniumtyyppi- ja fosforipitoisuudet sekä nesteennpidätyskyky ja tilavuuspaino. Nesteennpidätyskyvyn perusteella toiseen vaiheeseen valittiin 10 materiaalia. Näistä määritettiin kaasujen vapautuminen sekä ravinteiden- ja hajunsitomiskyky.

Laboratoriotutkimusten ja saatavuuden perusteella valittiin kuivikemateriaalit hevosilla tehtyyn kuivikemateriaalien vertailuun. Hevoskokeeseen suunnitelluista kuivikevaihtoehdoista jouduttiin jättämään pois mm. osmankäämiä ja rapsiolkisilppu, koska näitä ei saatu kokeeseen riittäviä määriä. Ne olivat laboratorioskokeiden perusteella kuitenkin kuivikeominaisuuksiltaan hyviä.

Vertailu talliolosuhteissa

Kuivikemateriaalien vertailu tehtiin Luonnonvarakeskuksen Ypäjän koepaikalla Hevosopiston II-talissa. Kokeen kesto oli kahdeksan viikkoa loppuvuonna 2020. Tässä kokeessa verrattiin kutteripohjaista murukuiviketta, ruokohelpipellettiä ja tekstiilibrikettiä kuiviketurseeseen.

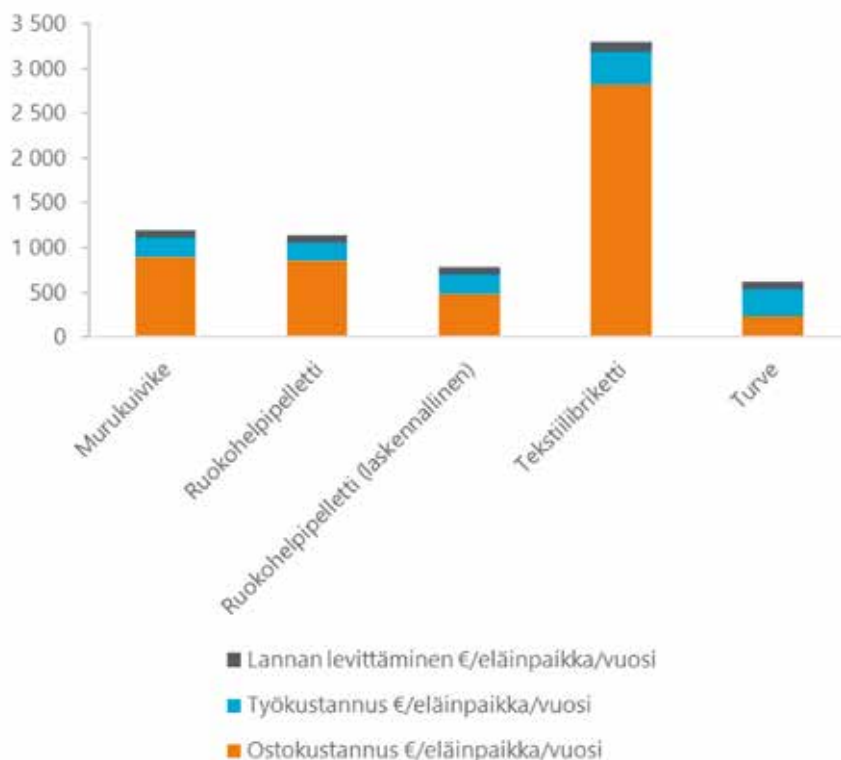
Kokeessa oli mukana 12 suomenhevostammaa, kolme kullakin kuivikemateriaalilla. Hevoset pidettiin 9 m² :n yksilökarsinoissa, ja ne pääsivät ulkoilemaan keskimäärin neljä tuntia päivässä hiekkapohjaisissa tarhoissa. Lisäksi ne olivat ratsastuskäytössä 1–2 h päivässä. Karsinassaoloaika oli siten noin 18–19 h vuorokaudessa.

Kokeen alussa kaikki koekarsinat tyhjennettiin ja niihin perustettiin koekäsittelyjen mukaiset kuivikepohjat. Turpeen määrässä noudatettiin tyyppilistä karsinoiden aloituskuivitusmäärää, joka kyseisen kokoisissa karsinoissa on 1 m³. Kokeen aikana tarkkailtiin talli-ilman lämpötilaa, ilmankosteutta, ammoniakkipitoisuutta, kuivikkeen käyttömääriä sekä käyttöominaisuuksia. Myös kuivikemateriaalien ja kuivikelannan koostumusta tutkittiin.

Murukuivikkeella, ruokohelpipelletillä ja turpeella muodostui karsinaan hyvä patja. Vertailujakson puolivälissä ruokohelpipelletillä kuivitetut karsinat olivat huomattavan märkiä, minkä vuoksi kuivitusta jouduttiin lisäämään. Ruokohelven kokonaiskulutusta kokeen aikana on vaikea arvioida. Tekstiilibriketin käytettävyyttä kuivikkeena oli muita materiaaleja huonompi. Tekstiilibrikettiä lukuun ottamatta muut testatut materiaalit soveltuivat käyttöominaisuuksiensa puolesta turvetta korvaaviksi kuivikkeiksi hevosilla.

Talli-ilmaan vapautuneet ammoniakkipitoisuudet olivat hyvin pieniä, jopa alle mittausrajan. Mittaaminen talliolosuhteissa on hankalaa, joten mittaukset ovat lähinnä suuntaa-antavia. Kuivikemateriaalien välillä ei ollut eroja vapautuneen ammoniakkin määrässä. Aistinvaraisesti arvioituna ilmanlaatu talissa oli hyvä kaikilla kuivikkeilla,

Kuivituskustannus € / hevonen/ vuosi

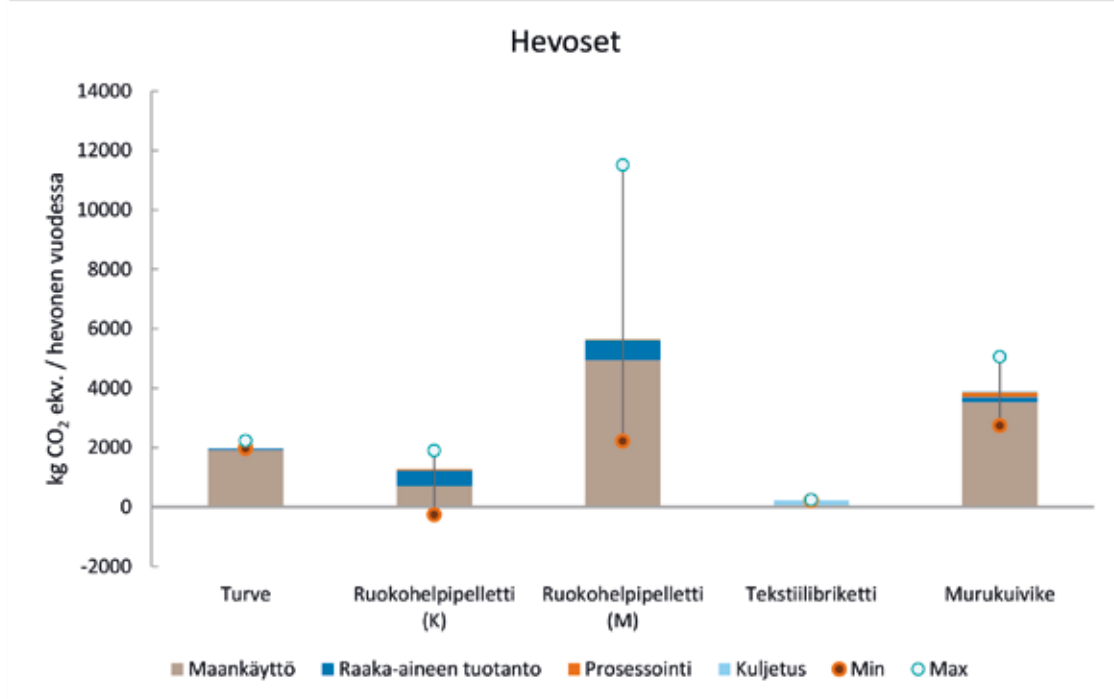


Taulukko 4. Kuivikemateriaalien tilavuuspainot, kuiva-ainepitoisuus ja nesteennpidätyskyky.

| Koemateriaali | Tilavuuspaino, kg/m ³ | Kuiva-aine, % | Nesteennpidätys, kg vettä/kg koemateriaalia | Nesteennpidätys, kg vettä/m ³ koemateriaalia | Nesteennpidätys, kg vettä/kg koemateriaalin kuiva-ainetta |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------|---|---|---|
| Hevoshelpi (ruokohelpi) | 76 | 86 | 3,9 | 292 | 4,5 |
| Järviruoko | 101 | 85 | 2,8 | 281 | 3,3 |
| Kaurankuori | 175 | 90 | 1,2 | 203 | 1,3 |
| Kuituhamppu | 125 | 90 | 3,7 | 465 | 4,1 |
| Murukuivike (kutterinlastu) | 519 | 90 | 2,5 | 1276 | 2,7 |
| Nollakuitu | 301 | 43 | 1,5 | 457 | 3,6 |
| Osmankäämi | 39 | 85 | 3,1 | 120 | 3,6 |
| Pajuhake | 190 | 80 | 1,1 | 199 | 1,3 |
| Pellavanolki | 30 | 86 | 1,9 | 57 | 2,2 |
| Purupelletti (kutterinpuru) | 626 | 91 | 2,9 | 1827 | 3,2 |
| Rapsinolki | 60 | 89 | 3,3 | 200 | 3,8 |
| Ruokohelpisilppu | 141 | 83 | 4,3 | 600 | 5,1 |
| Ruokohelpipelletti | 604 | 90 | 2,5 | 1497 | 2,7 |
| Tekstiilibriketti | 350 | 96 | 3,3 | 1163 | 3,4 |
| Tekstiilipuuvilla ¹⁾ | 78 | - | 2,2 | 168 | - |
| Tekstiiliseos ¹⁾ | 103 | - | 1,4 | 146 | - |
| Turve | 150 | 59 | 3,6 | 533 | 6,1 |
| Vehnänkuori | 301 | 89 | 2,4 | 709 | 2,7 |

¹⁾ Ei määritetty kuiva-ainetta.

Tilavuuspaino vaikuttaa kuivikkeen kuljetus- ja varastotilan tarpeeseen, mikä tulee ottaa huomioon arvioitaessa tarvittavia kuivikkeen määriä. Huomioitavaa kuitenkin on, että Taulukossa 4 esitetyt tilavuuspainot on mitattu niin, että materiaalia ei ole tiivistetty. Siten se ei vastaa kyseisten materiaalien tiivistettyjä varasto- ja kuljetustilavuuspainoja. Painavat kuivikkeet ovat myös raskaita käsitellä, kuten on todettu aiemmin mm. Luken hevoskuivikkeiden vertailussa ja kokeiluissa, joissa esimerkiksi olkipelletti on koettu raskaaksi käsitellä etenkin patjan perustamisvaiheessa (julkaisemattomia tuloksia). Tämän hankkeen hevosten kuivikevertailussa tekstiilibriketti todettiin painavaksi käsitellä talissa. Työtavoissa ja kuivikkeiden käsittelyssä on kuitenkin paljon eroja käyttäjien välillä. Mikäli kuivikkeiden käsittely ja kuivitus on mahdollista hoitaa koneellisesti, se lisää painavien kuivikkeiden käyttömahdollisuuksia.



Kuva 43. Kuivikkeiden hiilijalanjälki hevosilla kg CO₂ ekv./eläinpaikka vuodessa perustilanteessa (palkki) ja vaihtoehtoisten tarkastelujen vaihteluväli. Perusoletus kuvaa materiaalien tyyppillistä tuotantotapaa (kuvattu tarkemmin kunkin materiaalin kohdalla luvussa 3). Ruokohelpipelletti (K) on kivennäismaalla viljelty ruokohelpi ja ruokohelpipelletti (M) on multamaalla viljelty. Vaihteluväli kuvaa laskennassa materiaaleille tehtyjen kaikkien vaihtoehtoisten tarkastelujen tulosten vaihteluväliä.

vaikkakin ammoniakkin haju tuntui tekstiilibricketillä kuivitetuissa karsinoissa niiden siivouksen yhteydessä.

Nykyisillä hinnoilla yksikään vertailluista kuivikkeista ei ollut turpeen hintaan nähden kilpailukykyinen. Tilanne voi kuitenkin muuttua, kun markkinat kehittyvät ja turpeen hinnan nousua on näillä näkymin odotettavissa.

– Koetimme olla mahdollisimman innovatiivisia, eikä kaikkia materiaaleja ole saatavilla sellaisia määriä, että pian päästäisiin korvaamaan turvetta. Varmaan on turvaututtava puupohjaisiin, joiden saatavuus on jo nyt hyvä, ennen kuin mahdollisten muiden tuotantoa saadaan lisättyä, arvioi Markku Saastamoinen.

Lannan jatkokäsittely

Hevoselannan tyyppipitoisuus on alhainen, mikä heikentää sen arvoa lannoitteena. Se sopii paremmin maan rakenteen ja hiilitaseeseen parantamiseen kuin lannoitteeksi.

Tekstiilibricketti ei nykyisessä käyttömuodossaan sovellu kuivikelannan mukana peltoon levitettäväksi. Ruokohelpipelletti ja puupohjainen murukuivike sitoivat omaan hajoamiseensa tyyppiä, mikä on otettava huomioon typpilannoituksen suunnittelussa.

Ilmastovaikutusten vertailua

Lähes kaikkien tutkittujen materiaalien hiilijalanjälki oli turvetta pienempi, mutta huomattavaa vaihtelua esiintyi materiaalien

tuotantotavasta ja käytetyistä laskentaoletuksista riippuen.

Ilmaston kannalta paras kuivike oli järviruokosilppu. Sen hiilijalanjäljen arvo oli negatiivinen, eli sen käyttö vähentää kasvihuonepäästöjä. Sitä ei kuitenkaan tässä tutkimuksessa testattu hevosilla talliolosuhteissa, koska sitäkään ei kokeeseen saatu tarpeeksi hyvälaatuisena..

Myös tekstiilibricketin, kivennäismaalla viljellyn ruokohelven ja rahkasammaleen hiilijalanjäljet olivat pienempiä kuin turpeella. Puupohjaisen murukuivikkeen hiilijalanjälki taas oli turvetta suurempi. Suurin osa hiilijalanjäljestä johtui maankäytöstä kaikilla muilla kuivikkeilla paitsi tekstiilibricketillä. Prosessointi ja kuljettaminen osoittautuivat ilmastovaikutuksiltaan vähäisiksi kokonaisuutta tarkastellen. Kierrätysmateriaalien ja sivutuotteiden jalostaminen kuivikekäyttöön saattaisi siis olla ilmastovaikutusten kannalta kannattavaa.

Uusiutuvilla biomassoilla tuotanto, korjuu ja hyödyntäminen aiheuttavat muutoksia ekosysteemien hiilitaseisiin ja maaperäpäästöihin. Tutkimustietoa näistä on tarjolla vielä niukasti ja päästöarvioihin liittyy suurta vaihtelua.

Jatkotutkimuksille tarvetta

Arvioita hiilijalanjäljistä voidaan pitää suuntaa antavina ja niitä tulee täsmentää jatkotutkimuksissa. Hiilijalanjälki ei myöskään yksin kuvaa ilmastovaikutuksia riittävästi, vaan tulisi arvioida myös seurausvaikutuksia. Uusien kuivikemateriaalien tuotanto

aiheuttaa muutoksia raaka-aineiden hyödyntämisessä ja vaikuttaa siten myös vallitseviin tuotantorakenteisiin. Hiilijalanjäljen lisäksi myös muut ympäristövaikutukset, kuten vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja vesistöihin, tulee sisällyttää arviointiin.

On tärkeää varmistaa, että kuiviketurpeen korvaaminen uusilla materiaaleilla tapahtuu kokonaisympäristövaikutusten kannalta kestäväällä tavalla. Parhaimmillaan turvetta korvaavat kuivikemateriaalit voivat tuoda uusia työpaikkoja, tukea kiertotaloutta ja hillitä ilmastonmuutosta.

– Joitakin kuivikkeita voitaneen tuottaa kosteikkokasveina, kun turvemaita siirretään ilmaston kannalta parempaan tuotantoon, Markku Saastamoinen kertoo.

Viivi Honkimaa

Kuvat ja kaaviot ovat peräisin Luken raportista: Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 9/2022 - Turvetta korvaavat uusiutuvat kuivikemateriaalit

Lue lisää: Turveke-hankkeen nettisivut, mistä löytyvät kaikki hankkeen aikana julkaistut raportit ja artikkelit: luke.fi/projektit/turveke/