

# BIORAISERIN KASVUALUSTAN LISÄYKSEN VAIKUTUS NURMIKON KASVUUN JA KASVUALUSTAN VEDENPIDÄTYKSEEN

*Loppuraportti Viherpinnoite -hankkeen ao. tutkimusosasta*

*MMT Oiva Niemeläinen & MMT Tapio Salo, MTT Kasvintuotannon tutkimus, 31600 Jokioinen*

## **Tiivistelmä**

*BioRaiserin vaikutusta nurmikon taimettumiseen, viherpeittävytyteen, kasvuun ja kuivuuden kestävytyteen tutkittiin MTT:n Kasvintuotannon tutkimuslaitoksella v. 2009 astiakokeissa kasvihuoneessa ja verkkokasvihuoneissa. BioRaiser nopeutti nurmikon alkukasvua ja taimettumista. Tässä koejärjestelyssä ei havaittu positiivista vaikutusta nurmikon kuivuuden kestävytyteen. Turvekasvualustaan lisätty BioRaiser vähensi normaaleissa sadeolosuhteissa 10 cm:n kasvualustan läpi valuneen veden määrää. BioRaiser lisäys nopeutti nurmikon taimettumista ja versomista kasvun alussa. Ilman kasvustoa tehdyssä kastelukokeessa turpeeseen sekoitettu BioRaiser vähensi pintavaluntaa kun kasteltiin 15 asteen kaltevuudessa olevaa pinnasta kuivunutta turvekasvualustaa.*

## **Tausta**

Tutkimustarjouksessa ja –sopimuksessa kuvattiin neljä koetta, jotka on kaikki toteutettu. Tässä ne kuvataan kahtena kokonaisuutena, joissa jakoperusteena on käytetty kasvualustaa: I) BioRaiser lisätty valmiiseen nurmikon kasvualustaan (Envorin erikoismulta) ja II) BioRaiser lisätty Vapon Mustaan kasvuturpeeseen.

## **Materiaali ja menetelmät**

Kokeet toteutettiin MTT:n Kasvintuotannon tutkimuslaitoksella Jokioisissa vuonna 2009. Kasvualustat sekoitettiin betonimyllyllä Kasvintuotannon tutkimuksessa. Kasvatuskokeissa käytettiin 10 senttimetriä paksua kasvualustaa 30 cm x 40 cm kokoisissa ja 11 cm syvissä muovisissa kasvatuslaatikoissa. Laatikoiden pohjiin tehtiin 2 läpimitaltaan 5 mm:n reikää. Kokeet aloitettiin kevättalvella kasvihuonekokeina ja jatkettiin kesällä lasinalaisessa verkkokasvihuoneessa. Kasvuturvekokeet tehtiin verkkokasvihuoneessa eli normaaleissa sadeolosuhteissa ja pintavaluntaa mittaava koe tehtiin kastelukannulla kasteltuna ja sadesimulaattorissa.



*Kuva 1. Kokeet perustettiin kasvihuoneelle ja siirrettiin alkukesästä ulos katolliseen verkkokasvihuoneeseen. Etualan kokeessa valkoisena näkyvät ne ruudut, joissa BioRaiser sekoitettiin pintaan 0-2 cm:n kerrokseen. Vasemmalla olevassa 2.4.2009 kylvetyssä kokeessa englanninraiheinät ovat jo hyvässä kasvussa kun hitaasti taimettuva niittyurmikka on vasta taimettumassa. Kuva 28.4.2009.*

## **I BioRaiser lisäys nurmikon kasvualustaan**

### **I Koe 1 Nurmikon perustumista varmentava vaikutus erilaisilla kasvualustoilla ja eri nopeudella taimettuvilla kasvilajeilla**

Kokeessa oli kaksi kasvilajia – englanninraiheinä, joka taimettuu nopeasti ja kasvaa voimakkaasti, ja niittyurmikka, joka taimettuu hitaasti. Kasvualustoja oli kaksi joihin BioRaiseria lisättiin. Envorin Erikoismulta eli valmis kaupallinen kasvualusta. Herkemmin kuivuva kasvualusta tehtiin lisäämällä hiekkaa Envorin valmiiseen erikoismultaan siten, että hiekkaa oli 30 tilavuusprosenttia kasvualustan kokonaistilavuudesta. Molemmilla kasvualustoilla BioRaiser -jauhe sekoitettiin kasvualustan ylimpään 5 cm:n kerrokseen eli ao. pintakerroksessa oli siten kaksinkertainen osuus kuin osuus laskettuna koko kasvualustakerroksen paksuuden perusteella. (Normaalisti nurmikon kasvualustan paksuudeksi suositellaan 20 cm.) Kylvölaatikot tiivistettiin vakiopainotuksella. Laatikot punnittiin kun kasvualustat oli tehty ja laatikoiden punnituksia tehtiin useaan otteeseen kokeen kestäessä. Kasvuston taimettumisen päivämäärät ja viherpeittävydet havainnoitiin sekä mitattiin niittosato. Kasvustoille ei annettu lisälannoitusta. Kastelu oli aluksi samalla niukahkolla vesimäärällä kaikille kasvustoilla. Myöhemmin kokeen aikana kastelurytmi sopeutettiin kasvilajin kasvun mukaan.

Koejärjestely oli osa-osa-ruutukoe jossa kasvilaji on pääruudussa, kasvualusta osaruudussa ja BioRaiser aineen lisäys osa-osaruudussa. Koska kasvilajien välinen ero oli huomattava, on ne tässä käsitelty erikseen. Kyseessä on siten osaruutukoe, jossa kasvualusta pääruudussa ja kasvualustaan lisäty BioRaiserin määrä osaruudussa.

Kasvilajit:

- A1 Nopeasti taimettava englanninraiheinä
- A2 Hitaasti taimettava niittyurmikka

Kasvualusta:

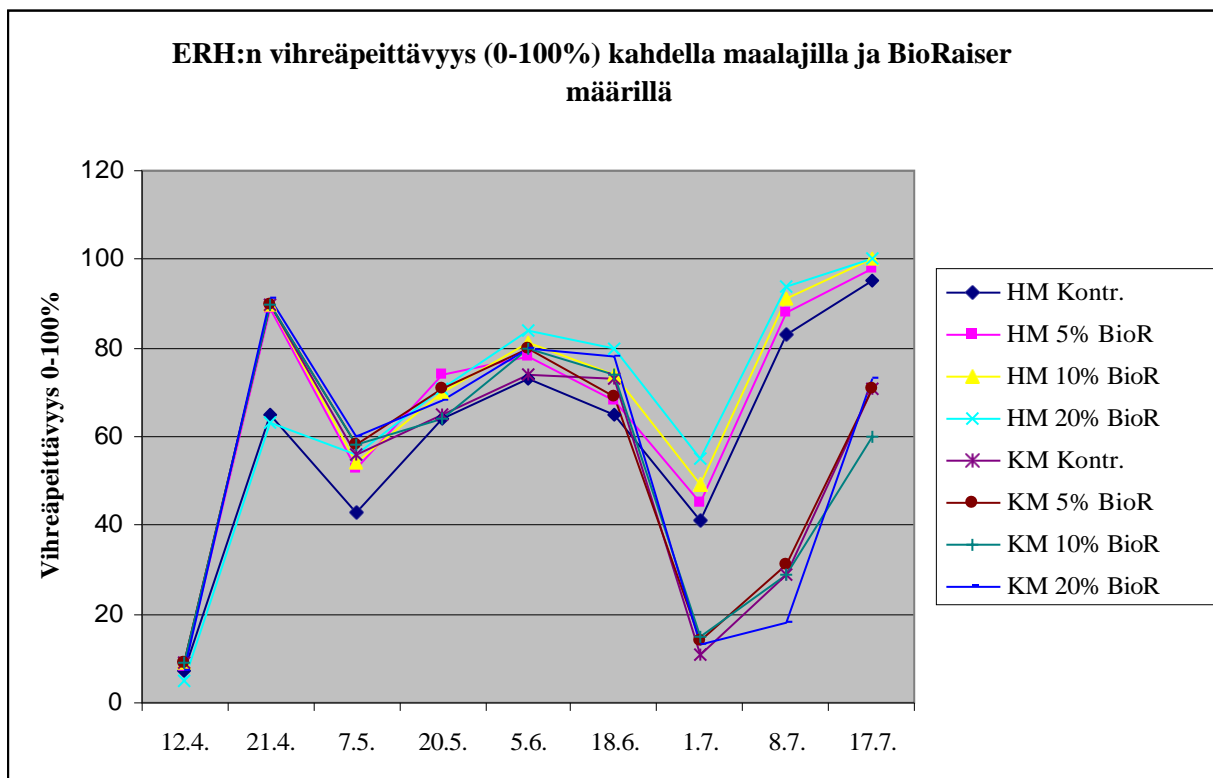
- HM Envorin erikoismulta (normaali kaupallinen nurmikon kasvualustatuote)
- KM Envorin erikoismulta joka on tehty herkemmin kuivuvaksi lisäämällä 1/3 hiekkaa. (BioRaiser lisättiin tähän erikoismullan ja hiekan seokseen).

Aineen määrät:

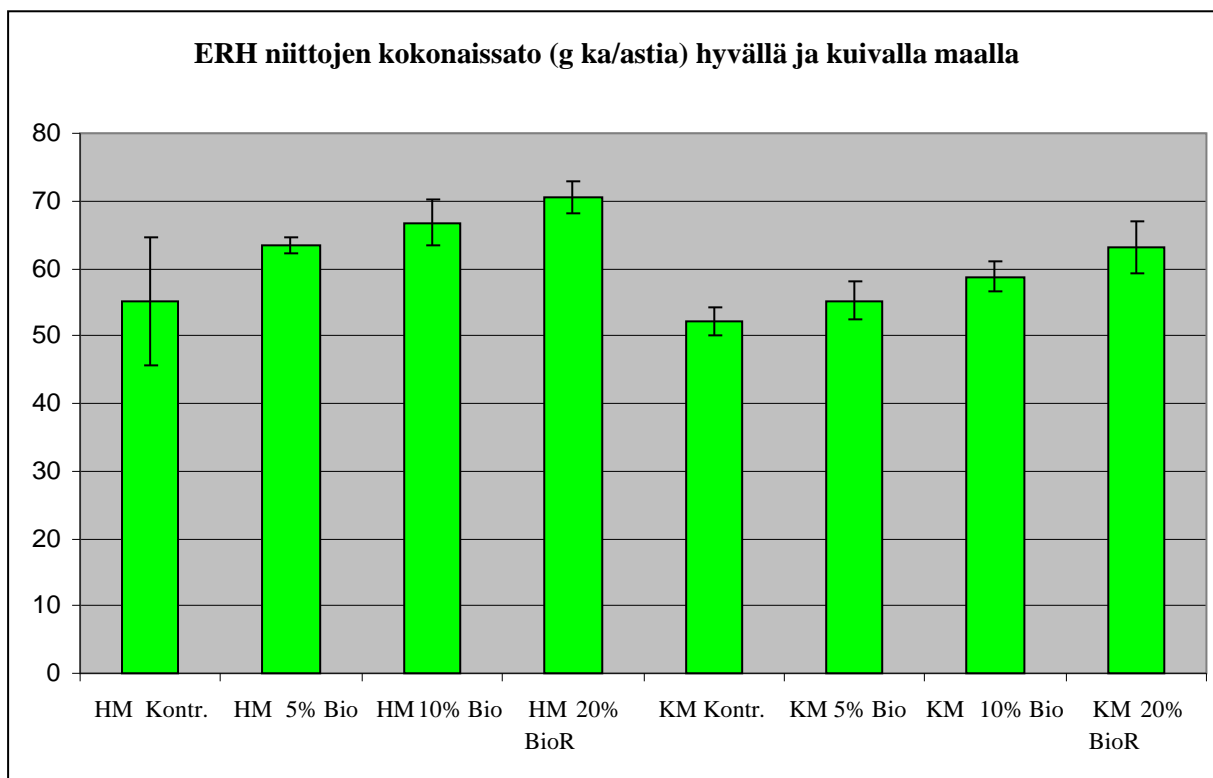
- C1 Ei lisäystä (kontrolli)
- C2 Lisäys 5 % (tilavuus-%) eli 10% 5 cm:n kasvualustakerroksen ylimmässä osassa
- C3 Lisäys 10 % (tilavuus-%) eli 20% - ” -
- C4 Lisäys 20 % (tilavuus-%) eli 40% - ” -

Koeruutuja: 4 x 2 x 2 x 4 kerrannetta = 64 kpl. Koejärjestely: osa-osa-ruutukoe. Tulosten tilastollinen käsittely kasvilajeittain 2-tekijän kokeena. Astiakoko 30 x 40 cm ja astian syvyys 11 cm. Kasvualustan syvyys 10 cm. Havainnot: taimettumisnopeus, vihreäpeittävyys 2 kertaa kuukaudessa, niittotiheys kasvun perusteella, niittosadon punnitus (kuiva-ainesato) ja typpipitoisuuden määrittäminen laatikoittain yhdistetystä näytteestä. Koe on kylvetty 2.4.2009.

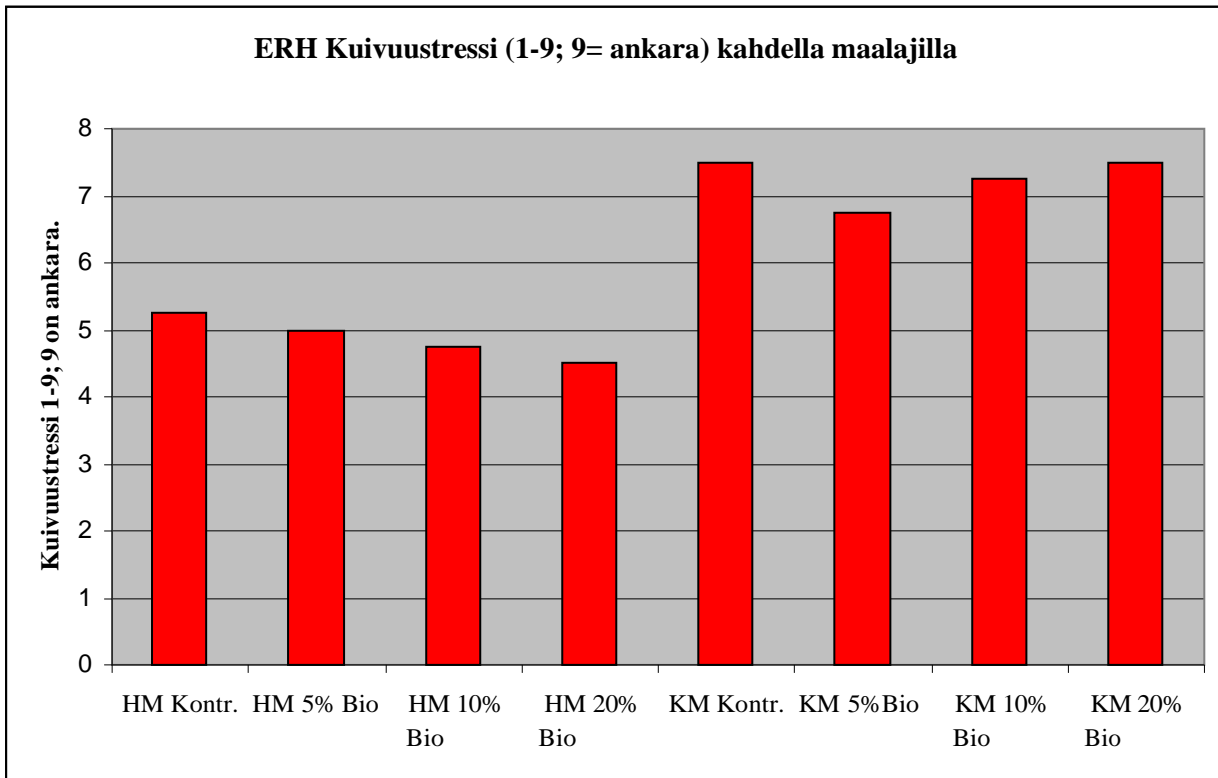
Kokeen kasvatus huhti- ja toukokuussa kasvihuoneessa ja kesä- ja heinäkuussa ulkona verkkokasvihuoneessa. Oheisissa kuvissa 2-8 esitetään keskeisiä tuloksia.



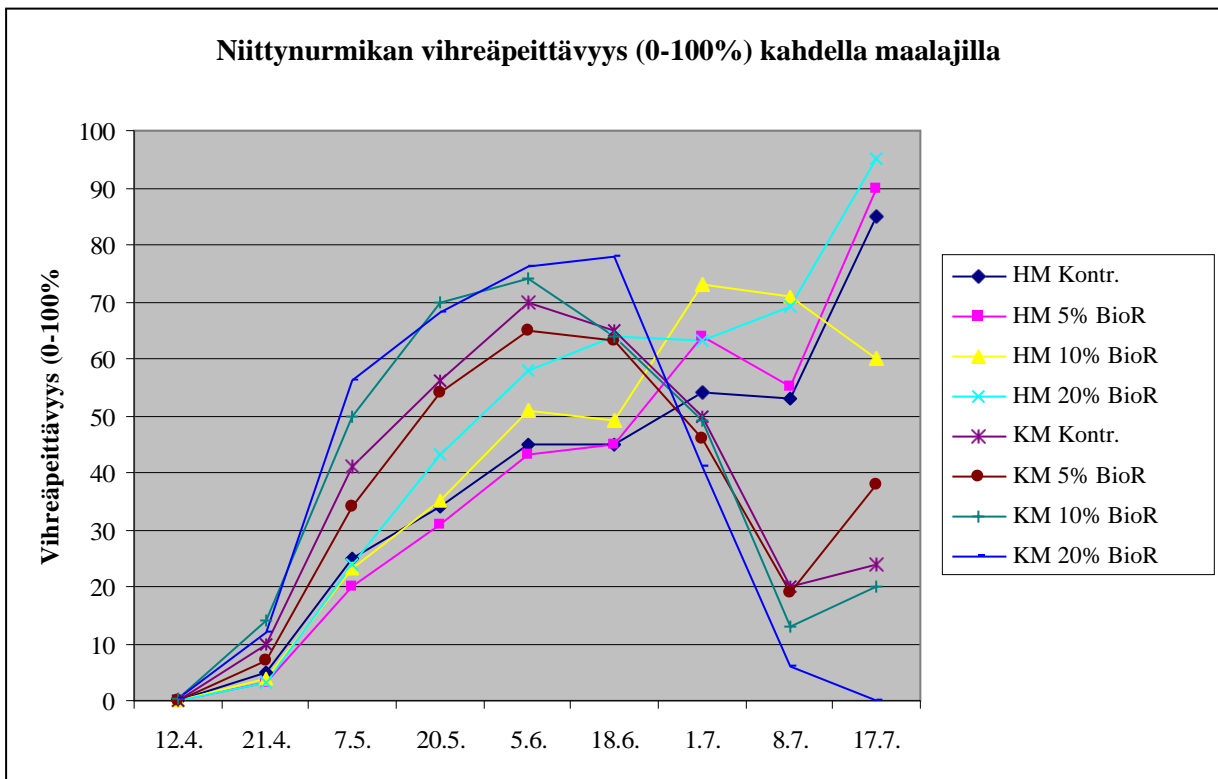
Kuva 2. Englanninraiheinän vihreäpeittävyys (0-100%) eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla.



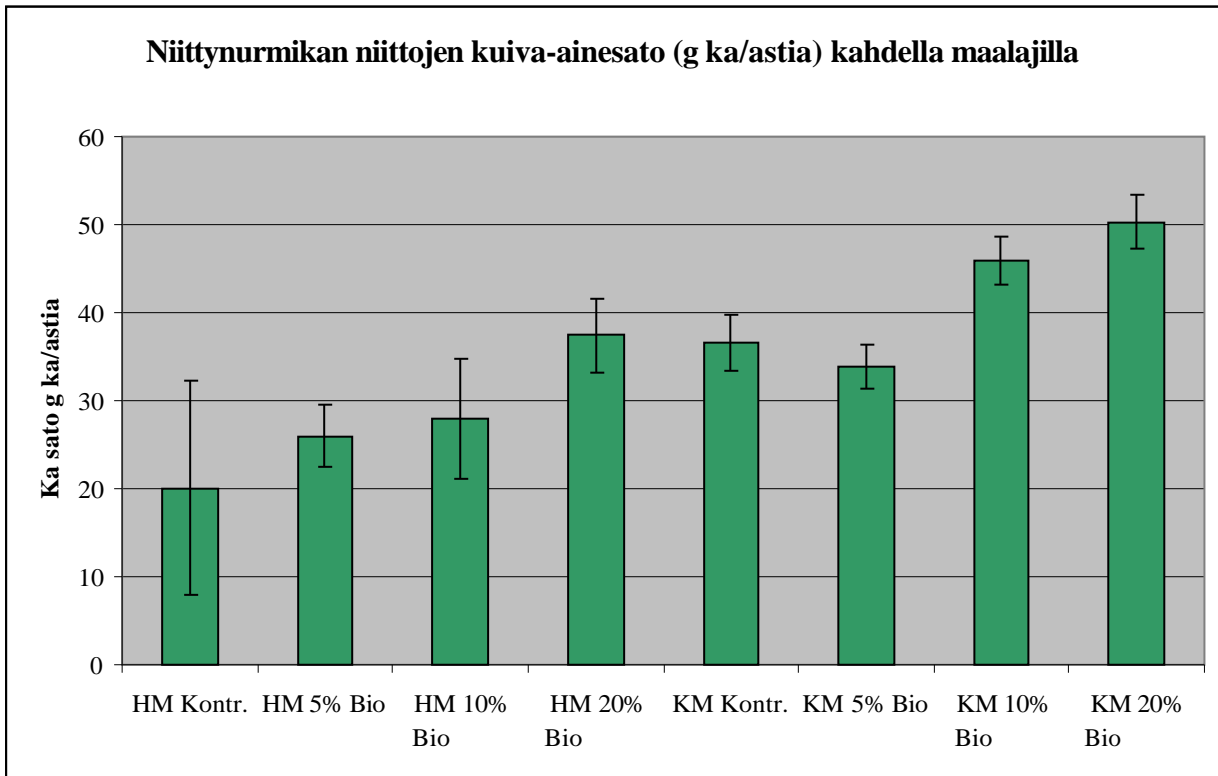
Kuva 3. Englanninraiheinän niittosato (g ka/astia) koejakson aikana eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla. BioRaiser lisäsi kasvustojen kasvua molemmilla kasvualustoilla.



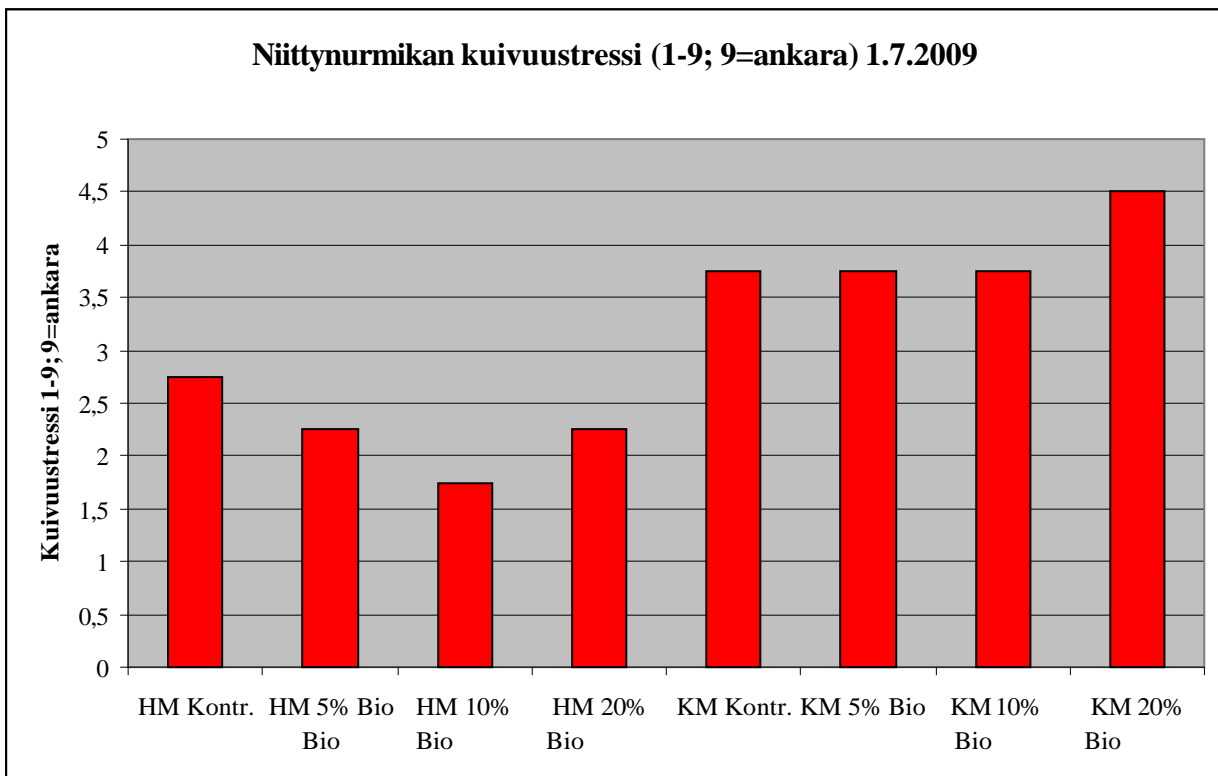
Kuva 4. Englanninraiheinän visuaalisesti arvioitu kuivuustressi (1-9; 9 = ankara stressi) kuivuskäsittelyssä eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla.



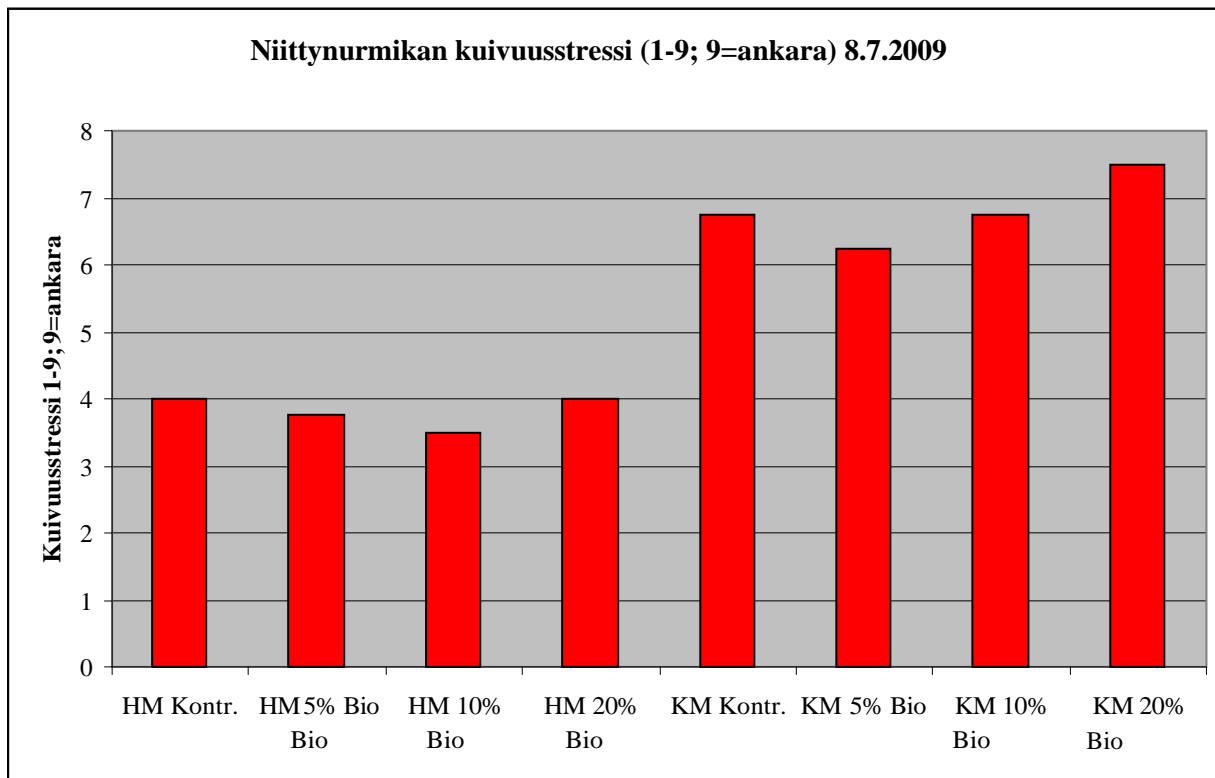
Kuva 5. Niittynurmikan vihreäpeittävyys (0-100%) eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla. Kuivemmalla kasvualustalla kaikki kasvustot eivät toipuneet kuivuskäsittelystä..



Kuva 6. Niittynurmikan niittosato (g ka/astia) koejakson aikana eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla. BioRaiser lisäsi kasvustojen kasvua molemmilla kasvualustoilla.



Kuva 7. Niittynurmikan visuaalisesti arvioitu kuivuustressi (1-9; 9 = ankara stressi) kuivuskäsittelyssä eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla kuivuskäsittelyn ensimmäisen viikon jälkeen.



Kuva 8. Niittynurmikan visuaalisesti arvioitu kuivuusstressi (1-9; 9 = ankara stressi) kuivuuskäsittelyssä eri BioRaiser lisäyksillä ja eri kasvualustoilla kuivuuskäsittelyn toisen viikon jälkeen.

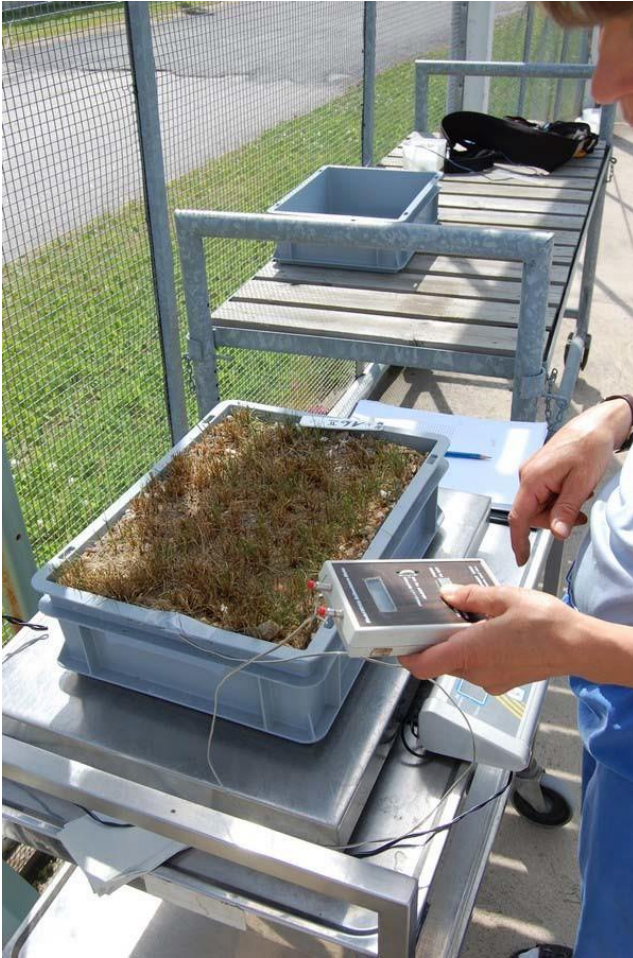
## I Koe 2) Kasvualustaan lisätyn BioRaiserin vaikutus kuivuusjakson sietoon nurmikon perustumisvaiheessa

Kokeessa tavoitteena oli saavuttaa ensin tasainen kohtuullinen taimettuminen ja vielä taimettumisen ollessa kesken aiheuttaa kuivuusjakso. Tavoitteena oli selvittää BioRaiser aineen vaikutus perustuvan nurmikon kestävyteen kuivuusjakson aikana ja kuivuudesta toipumiseen sadetuksen palauttamisen jälkeen. Astioiden punnituksella ja astioihin sijoitettujen kipsiblokkien avulla seurattiin kasvualustassa olevan veden määrää. Koe toteutettiin kasvihuoneella huhti-toukokuussa ja katetussa verkkokasvihuoneessa kesä-heinäkuussa. Kasvualustana oli Envorin erikoismulta eli normaali kasvualusta, jonka ylimpään 5 cm:n kerrokseen BioRaiser sekoitettiin.

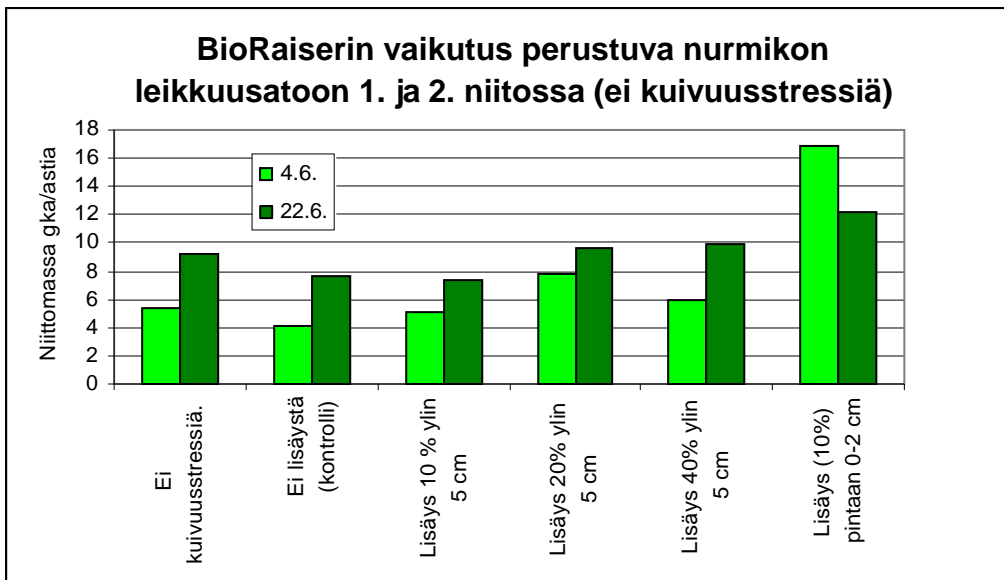
Aineen määrät:

- A1 Normaali Envorin erikoismulta eikä kuivuusstressiä. Kuivuustressin kontrolli.
- A2 Ei lisäystä (kontrolli)
- A3 Lisäys 5 % (tilavuus-%) eli 10 % ylimmässä 5 cm:n kasvualustakerroksessa
- A4 Lisäys 10 % (tilavuus-%) eli 20% - ” -
- A5 Lisäys 20 % (tilavuus-%) eli 40% - ” -
- A6 Lisäys 10% (tilavuus-%) vain aivan pintakerrokseen 0-2 cm sekoitettuna

Koe toteutettiin neljällä kerranteella eli 24 astialla. Koe perustettiin kasvihuoneessa 23.4.2009 ja kuivuuskäsittely toteutettiin ulkona katetussa verkkokasvihuoneessa. Astioiden kosteusilannetta seurattiin punnitusten ja kipsiblokkien sähkön johtavuusmittausten avulla. Kuvissa 1 ja 9 – 15 esitetään kokeen toteutusta ja tuloksia.

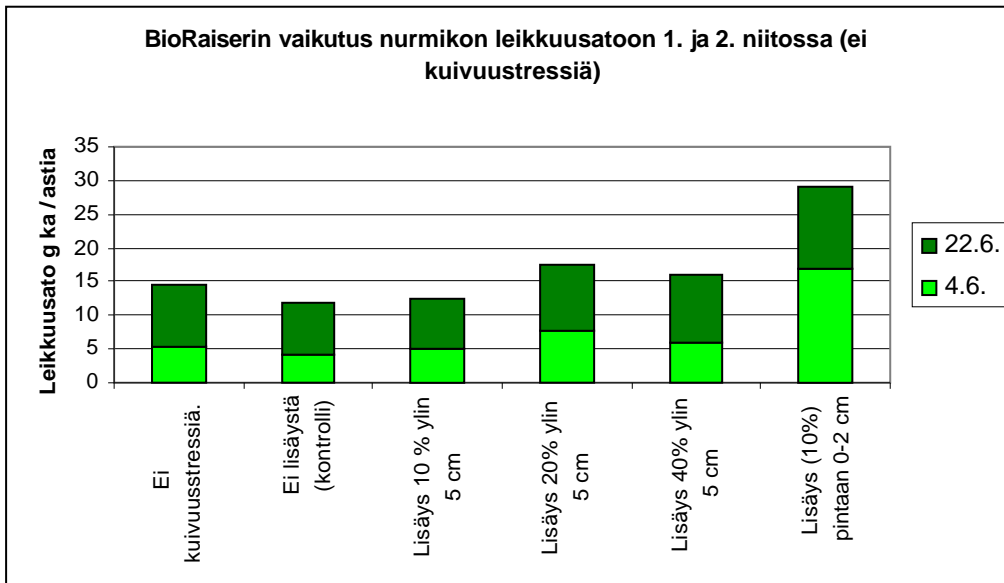


Kuva 9. Nurmikon perustumisvaiheessa toteutetun kuivuusstressin voimakkuutta seurattiin astioihin sijoitetun kipsiblokin sähkönjohtavuuden avulla sekä laatikoiden punnistusten avulla. Kuva 30.6.2009.

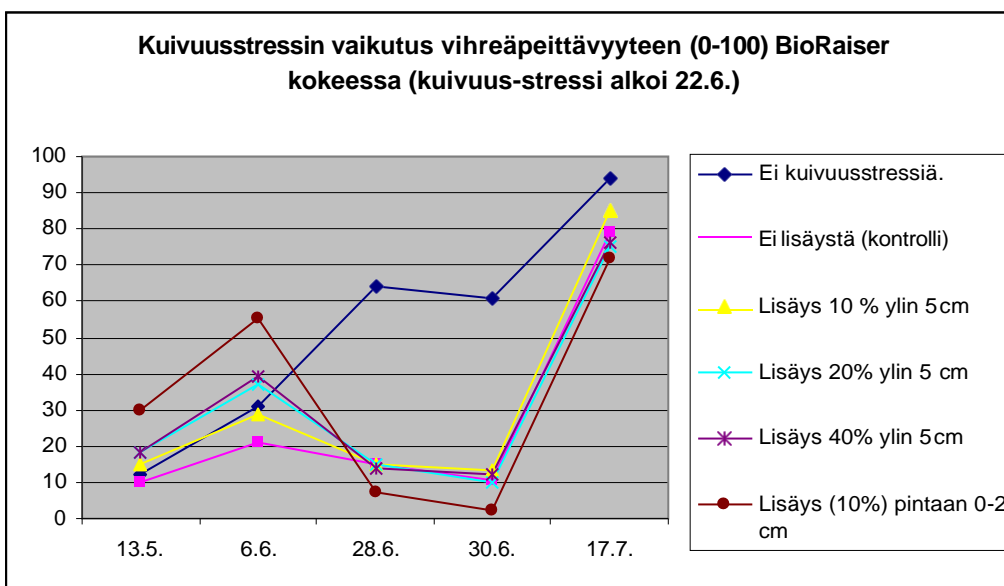


Kuva 10. Etenkin pintaan levitetty KA Power lisäsi kasvuston niittosatoa kahdessa ensimmäisessä niitossa (ennen kuivuusstressin aloitusta).



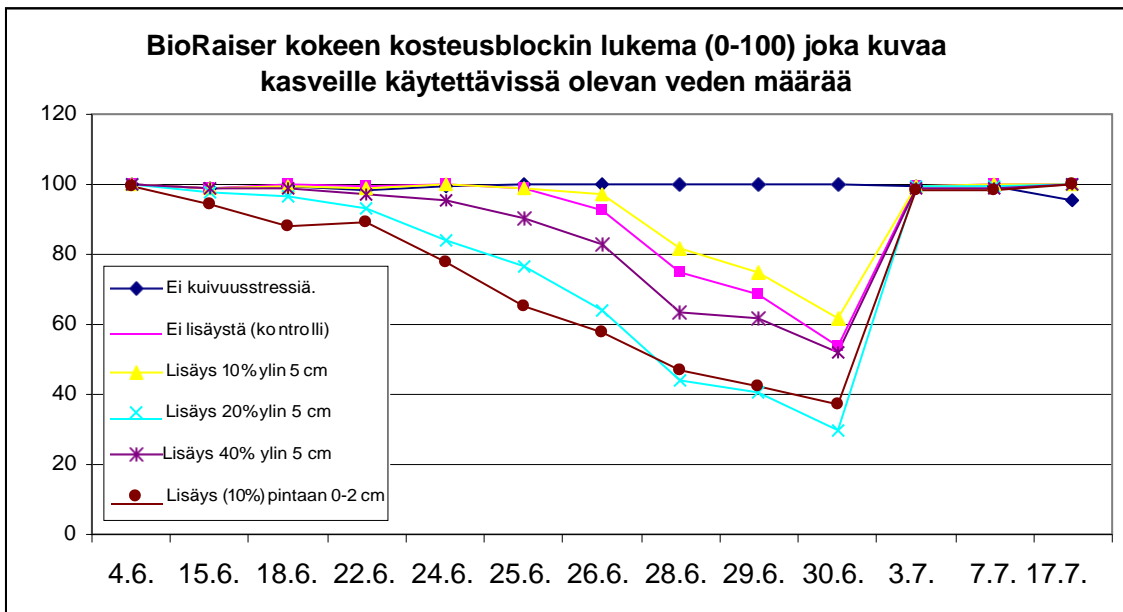


Kuva 11 . Aivan pintaan levitetty BioRaiser lisäsi hyvin voimakkaasti ensimmäisen niiton satoa. Kahden ensimmäisen niiton sato oli kaksinkertainen kontrolliin verrattuna kun BioRaiser oli levitetty aivan kasvuston pintaan.

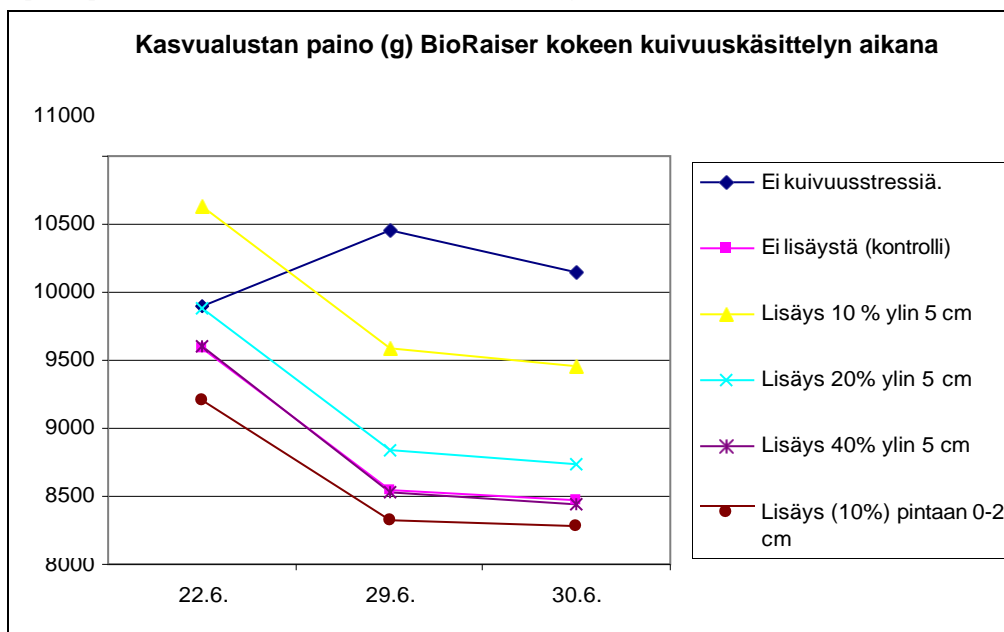


Kuva 12. BioRaiser lisäyksen vaikutus vihreäpeittävyden alkukasvatuksen ja kuivuustressikäsittelyn aikana ja sen jälkeen. BioRaiser lisäsi taimettumisvaiheessa vihreäpeittävyttä. Lisäys oli voimakkain aivan kasvualustan pintaan levitetyllä BioRaiserilla. BioRaiser ei lisännyt kasvustojen kuivuuden kestävyttä niukan sadetuksen jälkeen järjestetyssä kuivuustressissä.

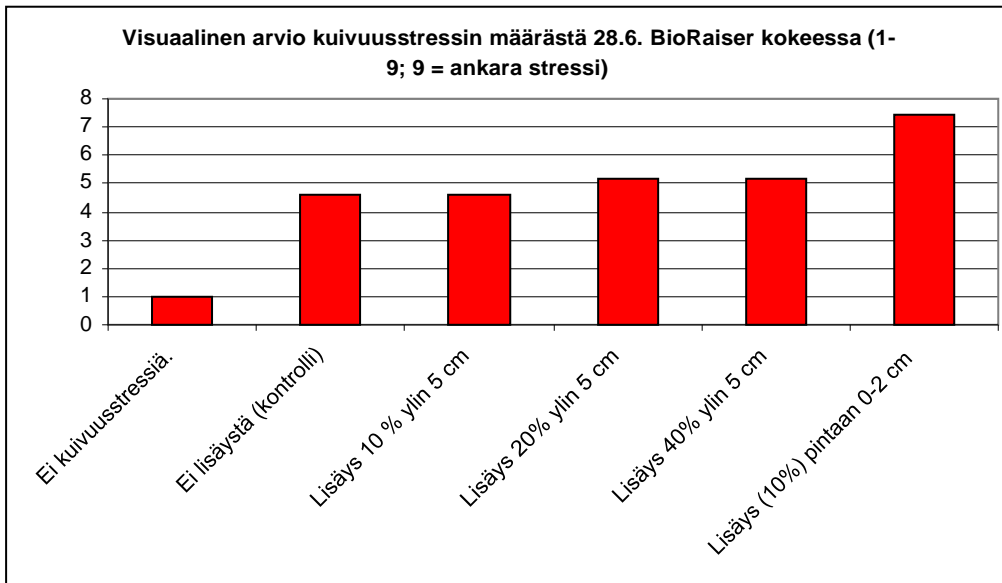




Kuva 13. Kasvualustaan 5 cm:n syvyyteen asetettujen kipsiblokkien avulla seurattiin kasveille käyttökelpoisen veden määrää kuivuusstressin aikana. BioRaiser lisäys näytti johtaneen hieman nopeampaan veden vähenemiseen. Tämä saattoi johtua voimakkaammasta kasvustosta ao. astioissa.



Kuva 14. Kasvualustojen painon muutos kuivuuskäsittelyn aikana. BioRaiser ei näytä vaikuttaneen veden haihduntaa hidastuvasti vaan haihdunta on ollut hyvin yhteneväistä kontrolliin nähden.



*Kuva 15 . BioRaiser lisäys kasvualustaan ei vähentänyt muutaman päivän kuivuusjakson jälkeistä kasvustojen kuivuusstressiä. Aivan pintaan lisätty BioRaiser lisäsi kasvustojen kuivuusstressiä. Kasvustojen sadetus ennen stressin alkua oli suhteellisen vähäistä. BioRaiseria sisältäneillä kasvualustoilla oli voimakkaampi kasvusto ja siten ”riski” nopeammin joutua kuivuusstressiin saman vesivaraston tilanteessa.*

## II Kokeet turvekasvualustalla

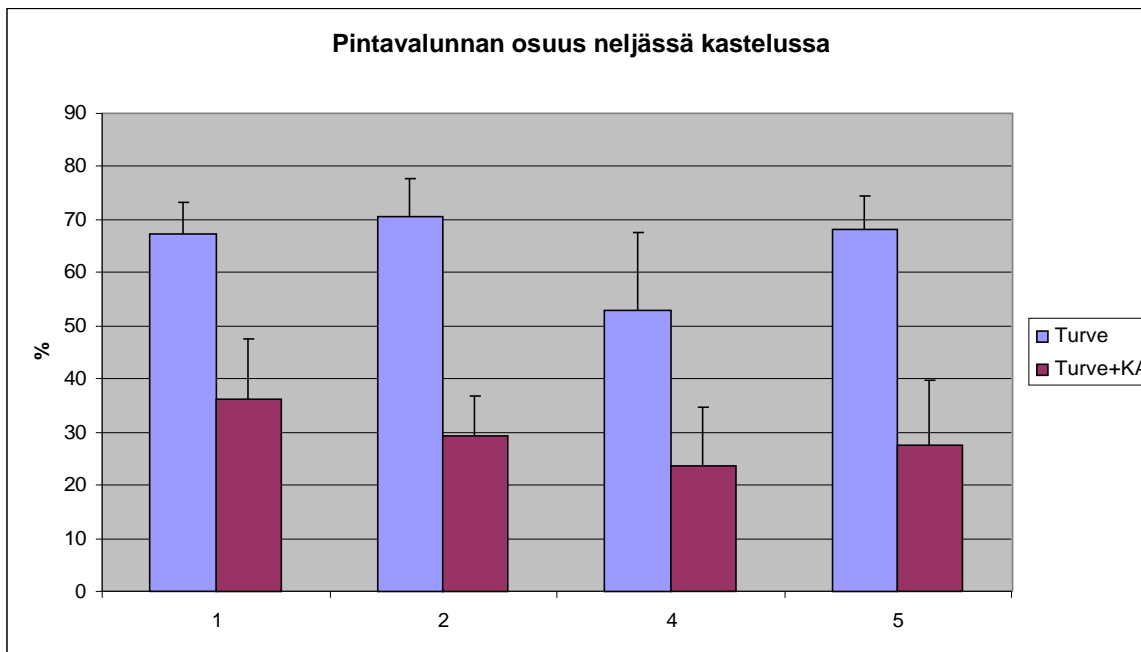
### II Koe 1 BioRaiserin vaikutus turvekasvualustan veden läpäisy- ja pidätyskykyyn ja pintavaluntaan sadetuskokeessa

#### Koejäsenet:

1. Vapon Musta kasvaturve ilman BioRaiser lisäystä
2. 20 prosenttia BioRaiseria lisätty Vapon Mustakasvaturvekerroksen tilavuudesta

Musta kasvaturvekokeissa 20 prosenttia BioRaiseria sekoitettiin koko kasvualustakerroksen paksuuteen. Huuhtoutuminen mitattiin pintavaluntana ja huuhtoutumana astian läpi sekä astian painon muutoksena eli kasvualustaan pidättyneen veden määrällä. Koe tehdään pelkillä kasvualustoilla ilman kasvustoa. Kokeessa oli kolme toistoa.

Seosten teon jälkeen laatikoiden alkupainot punnittiin ja annettiin laatikoiden kuivua pinnastaan. Pintavalunta mitattiin kallistamalla laatikko ensin 15 asteen kulmaan. Laatikon alareunaan asetettiin astia, johon kahva-aukosta valuva vesi päätyy. Laatikon yläreunaan kaadettiin kastelukannulla 1000 millilitraa vettä. Laatikon alareunan astiaan valuva vesi mitattiin jokaisesta laatikosta. Mitattiin astian painon muutos, joka kuvaa kasvualustaan pidättyneen veden määrää. Kuvassa 16 esitetään tulokset pintavaluntatestistä.



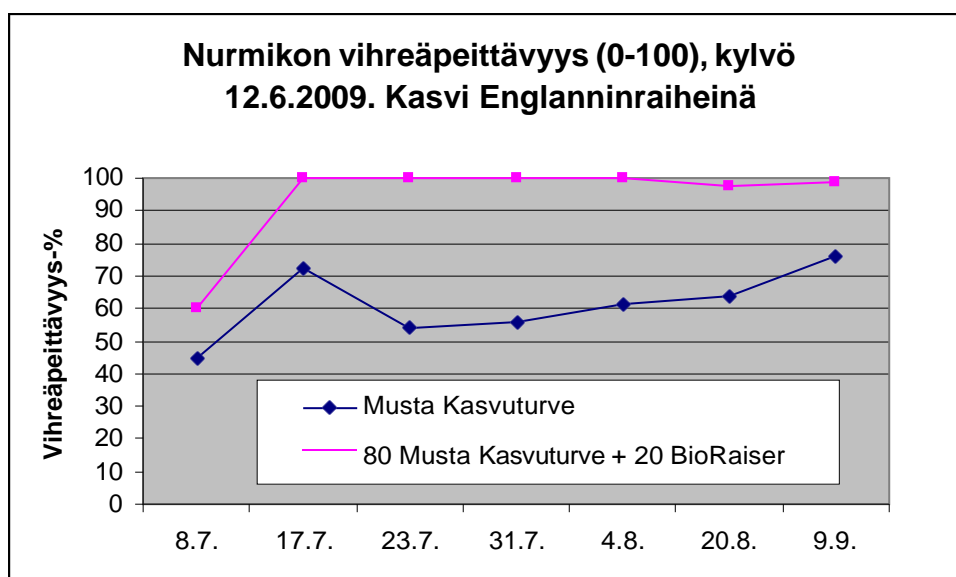
Kuva 16. Pintavalunnan osuus kasteluveden määrästä kun 15 asteen kulmassa olleelle pinnastaan kuivaneelle turvekasvualustalle kaadettiin vettä. Kolme toistomittausta.

## II Koe 2 BioRaiserin vaikutus nurmikon kasvuunlähtöön ja veden läpäisy- ja pidätyskykyyn turvekasvualustalla

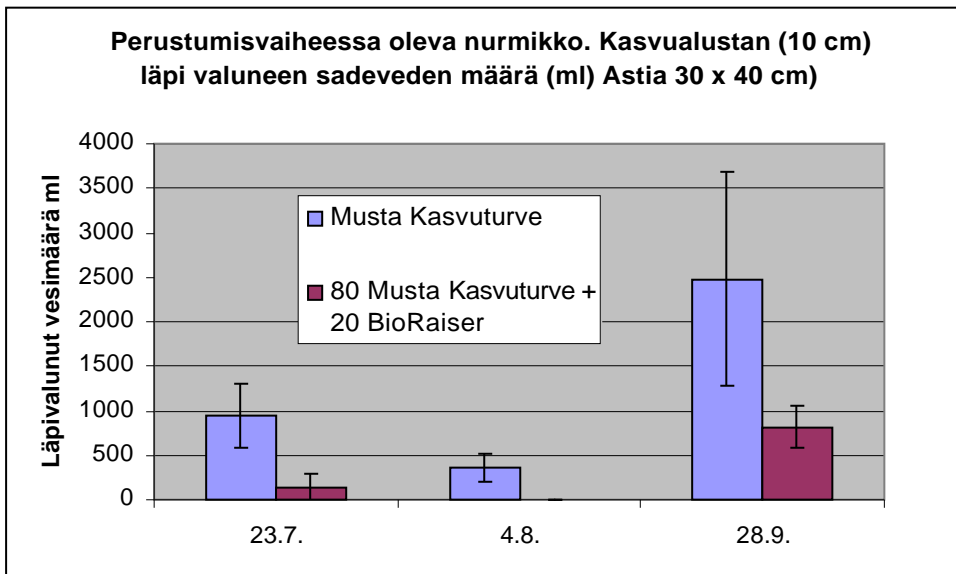
### Koejäsenet:

1. Vapon Musta kasvuturve ilman BioRaiser lisäystä
2. 20 prosenttia BioRaiseria lisätty Vapon Mustakasvuturverroksen tilavuudesta

Nurmikkokasvina oli englanninraiheinä. Sadeolosuhteet: luonnon sade, mutta sadetettu kerran kuivan jakson vuoksi. Nurmikon vihreäpeittävyys ja kasvu havainnoitu taimettumisen aikana. Toteutettiin verkkokasvihuoneessa. Ensimmäinen turvekoe kylvettiin 12.6.2009. Kuvissa 17 – 19 esitetään keskeisimmät tulokset.



Kuva 17. Nurmikon vihreäpeittävyysprosentti. Kylvö oli 12.6.2009. Kasvualustan kastelu ennen kylvöä, jonka jälkeen luonnon sade. Sadetettu kerran kuivan jakson aikana.

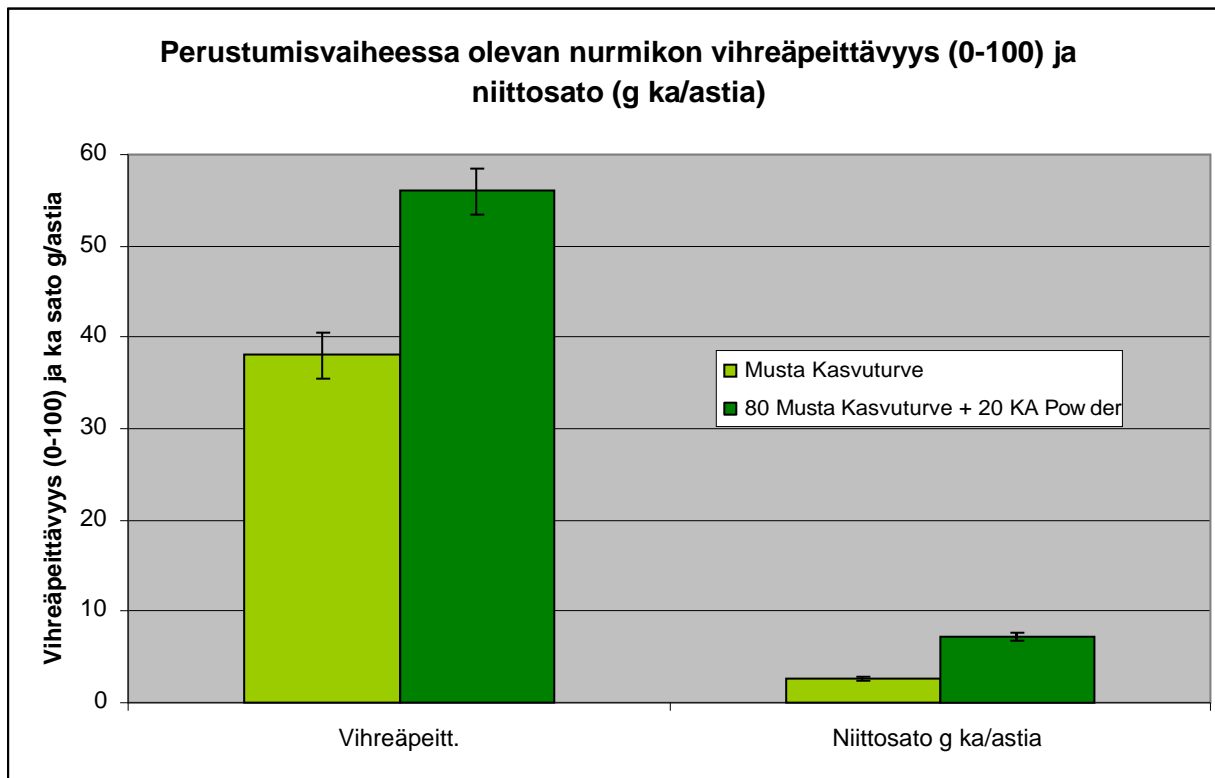


Kuva 18. Kasvualustan läpi valuneen sadeveden määrä astioissa eri mittausajankohtina..

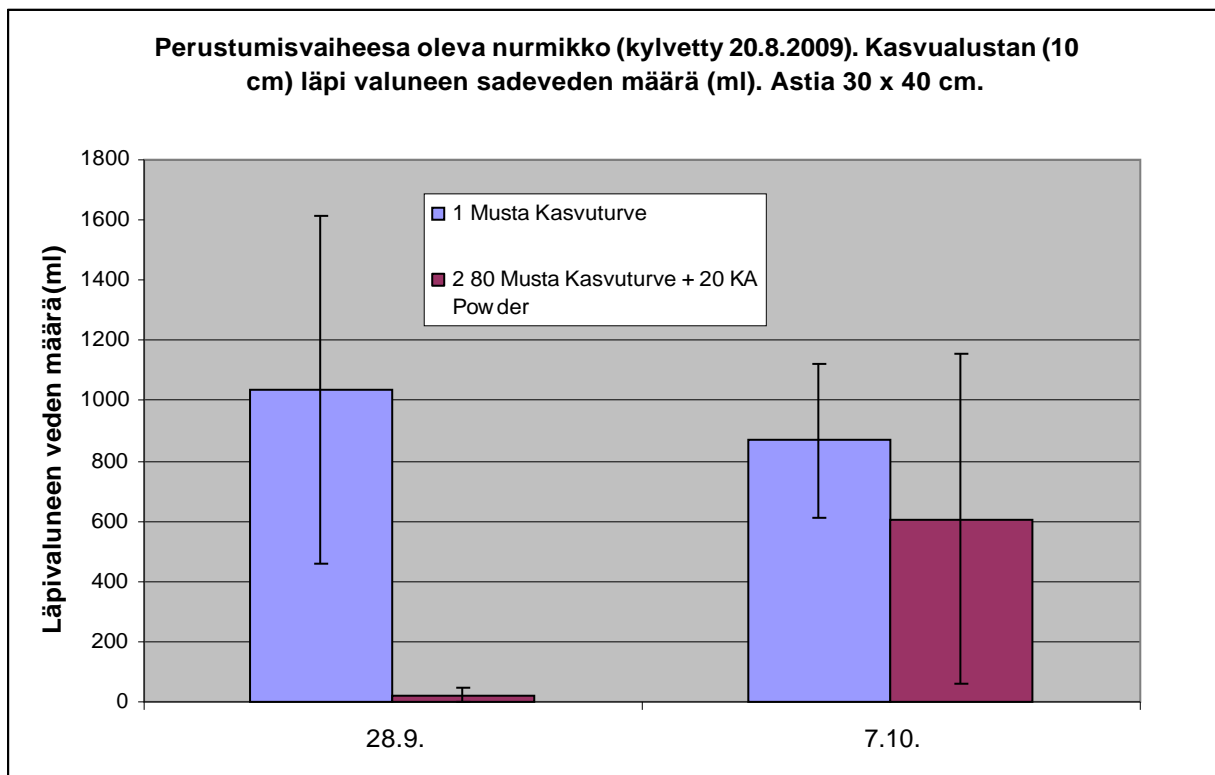


Kuva 19. 20 prosentin lisäys BioRaiseria Mustaankasvuturpeeseen nopeutti nurmikon versomista ja kasvua alkuvaiheessa. Itämisnopeudessa ei ollut eroa. Kuva 14.7.2009 kun kasvusto oli kylvetty 12.6.2009. Koejäsenet joihin on tehty BioRaiser lisäys ovat ylärivissä toinen ja neljäs vasemmalta ja alarivissä ensimmäinen ja kolmas vasemmalta.

Sama koejärjestely toistettiin sellaisella kasvualustalla johon oli lisätty 10 g puutarhakalkkia turvelitraa kohti. Ensi tehtiin kalkittu turve-erä, jota käytettiin BioRaiseria ja kontrollikoejäsenten kasvualustoja tehtäessä. Koe kylvettiin 20.8.2009 verkkokasvihuoneeseen. Neljä toistoa. Testikasvi englanninraiheinä. Sadetuksena luonnon sade. Kasvustot olivat siten myös ”tarpeettoman” voimakkaan sadannan kohteena. Nurmikon taimettuminen tässä sangen myöhään kasvukaudella kylvetyssä kokeessa oli nopeampaa BioRaiseria sisältäneellä kasvualustalla (Kuva 20). Nurmikon kasvu oli vähäistä, mutta voimakkaampaa BioRaiseria sisältäneellä kasvualustalla. BioRaiser lisäys vähensi kasvualustan läpi valuneen veden määrää ensin voimakkaasti (Kuva 21). Sadannan jatkuessa syksyllä voimakkaana läpivalunta lisääntyi myös BioRaiseria sisältäneessä kasvualustassa, mutta oli keskimäärien hieman vähäisempää kuin turvekasvualustalla.



Kuva 20. 20.8.2009 kylvetyn nurmikon vihreäpeittävyys (0-100%) 9.9.2009 ja niittosato (g ka/astia) 7.10.2009. BioRaiser nopeutti taimettumista ja lisäsi ensimmäisen niiton satoa.



Kuva 21. Kasvualustan (10 cm) läpi valuneen veden määrä 20.8.2009 perustetussa kokeessa.

## **Tulosten tarkastelu**

Niihin astioihin joihin oli lisätty BioRaiseria muodostui voimakkaampi kasvusto. Voimakkaampi kasvusto oletettavasti haihdutti vettä enemmän kuin heikompi kasvusto. Samalla kastelumäärällä voimakkaampi kasvu oli johtamassa voimakkaampaan kuivuusstressiin. Todennäköisesti normaalissa kasvutilanteessa kasvupaikalla juuristokin kasvaisi voimakkaammin ja syvemmälle jolloin se voisi ottaa suuremmasta maatilavuudesta enemmän vettä. Tässä kokeessa oli sama maatilavuus ja sadetus kaikille koejäsenille. Kasvatuskokeessa sadetusta ei annettu ”ylimäärin” eli vesi pysyi kasvualustassa ja läpivirtaama astian 10 cm:n kasvualustan läpi oli vähäistä. Lähtötilanteena oli mitata BioRaiserin vaikutusta kuivuuden kestävyYTEEN. Luontevampi tilanne olisi mahdollisesti ollut jossakin perustumisvaiheen aikana toteutettu runsas sadetus, jonka jälkeen kuivuusjakso olisi alkanut. Mahdollisesti positiivisia vaikutuksia vedenpidätyskykyyn ja kuivuustilanteen parempaan hallintaan olisi tullut tässä tilanteessa esille, koska turvekokeiden tulokset viittaavat BioRaiserin hyvään vedenpidätyskykyyn tällaisessa tilanteessa. Lannoittamattomissa kasvualustoissa BioRaiser nopeutti taimettumista. Mahdollisesti BioRaiserista on vapautunut tyyppiä, joka saattoi vaikuttaa taimien voimakkaampaan kasvuun ja versomiseen.

## **Johtopäätelmät**

Lannoittamattomissa kasvualustoissa BioRaiser nopeutti taimettumista. Kasvuturpeeseen sekoitettuna BioRaiser johti rankassa kastelussa veden parempaan imeytymiseen kuivuneen turpeen pinnalta. Veden pintavirtaus oli huomattavasti suurempaa kuivan turpeen pinnalla kuin BioRaiseria sisältävän turveseoksen pinnalla. Normaalin sadannan tilanteessa turpeeseen lisätty BioRaiser vähensi kasvualustan läpi valuneen veden määrää.

## **Tutkimustulosten julkaiseminen:**

Yksityiskohtainen raportti tutkimustuloksista julkaistaan MTT:n Raportti –sarjassa vuoden 2010 alussa.

Jokioisissa 14.12.2009

Oiva Niemeläinen

Huomautus: Markkinointinimi vaihdettu.