

# OPAS HEVOSTALLIEN VESISTÖLLISTEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN HALLINTAAN



## **Opas hevostallien vesistöisten ympäristövaikutusten hallintaan**

### **Tekijät:**

HAMK, Hämeen ammattikorkeakoulu  
Kestävän kehityksen opiskelija Suvi Hamunen  
Projektiasiantuntija Josefiina Ruponen

Hippolis, hevosalan osaamiskeskus  
Projektikoordinaattori Sanna Mäki-Tuuri  
Projektipäällikkö Erja Mattila

Luke, Luonnonvarakeskus  
Johtava tutkija Markku Saastamoinen

ISBN 978-952-65344-0-4 (pehmeäkantinen)  
ISBN 978-952-65344-1-1 (PDF)

### **Rahoittaja:**

Maj ja Tor Nesslingin säätiö

Kannen kuva: Vesinäytteenotto SimuHepo-pilottitalilla lokakuussa 2023.  
Hevostila Satula, Valkeakoski. Kuvassa mukana suomenhevonen Markku S.  
Kuva: Erja Mattila, Hippolis.

Joulukuu 2023

# Sisällys

Lukijalle .....	4
1. Yleisten velvollisuuksien kautta juonesta kiinni .....	6
2. Vesistön ja ympäristön riskinä hevoselanta.....	9
3. Hyvällä lannan varastoinnilla riskit minimiin .....	15
4. Ei se pelkästään paha ole – lanta hyötykäyttöön .....	19
5. Ulkoalueissa piilevät vesistö- ja ympäristöriskit.....	23
6. Riskien minimointi ulkoalueilla .....	28
7. Ympäristöimago ja tukimahdollisuudet.....	45
8. Tarkistuslista vesistökuormituksen huomioimiseen .....	49
Lähteet .....	50

# LUKIJALLE

Olet aloittamassa lukuhetkeä oppaan parissa, jonka tarkoitus on valaista ja tuoda saataville selkeästi koottua tietoa hevosalan ympäristövaikutuksista erityisesti vesistöihin liittyen. Oppaassa vastataan kysymyksiin, mitä vesistöihin liittyvät hevosalan ympäristövaikutukset ovat, mitä niistä aiheutuu ja miten ympäristöriskejä voidaan ehkäistä. Materiaalissa toimintaympäristönä keskitytään erityisesti lantaloihin ja hevostallien ulkoalueisiin, kuten laitumiin ja ulkotarhoihin. Samalla käsitellään ympäristöriskien vaikutusta ihmisten ja hevosen hyvinvointiin sekä terveyteen.

Oppaassa tuodaan esiin myös lannan hyötykäytön mahdollisuuksia ja taloudellisia tukia, jotka voivat helpottaa riskien ehkäisyssä, hevostallien ympäristöimagon merkitystä sekä muistutetaan tallinomistajien yleisistä velvollisuuksista, aiheeseen liittyvästä lainsäädännöstä ja suosituksista. Materiaalissa ei käsitellä talli- tai pihattorakennukseen liittyviä asioita. Kaikki hevosalan ympäristövaikutukset eivät ole pelkästään riskejä, vaan hevonen vaikuttaa myös positiivisesti ympäristöön esimerkiksi ylläpitämällä luonnon monimuotoisuutta ja auttamalla hiilensidonnassa. Myös näitä asioita oppaassa halutaan tuoda esiin.

Miksi ympäristön huomioiminen hevosalalla on tärkeää? Hevostallit ovat erottamaton osa ympäristöään ja talliympäristöstä huolehtiminen on hevosalan toimijan etu. Ympäristönäkökulmat huomioon ottavan tallin toiminta edistää kestävästä kuluttamisesta sekä niin hevosten kuin ihmistenkin terveyttä ja hyvinvointia oikein toteutettuna. Lisäksi hevostallien asiakkaat ovat entistä ympäristötietoisempia, joten tallista välittyvä mielikuva ympäristöhoidon näkökulmasta vaikuttaa yhä enemmän kuluttajien päätöksentekoon.

Sisältö oppaassa rakentuu jokaisen kappaleen alussa olevasta tiivistelmäsiivusta ja sitä täydentävästä tekstiosiesta. Osa aiheista on käyty hyvin yksityiskohtaisesti läpi, mutta osassa kappaleista aihetta kuvataan yleisemmällä tasolla. Hevosten ulkoalueiden vesistö- ja maankäyttöön liittyvät ympäristövaikutukset ovat laaja aihekokonaisuus.

Tähän oppaaseen on pyritty valitsemaan keskeisin informaatio, kuinka hevosalan toimijat voivat ehkäistä vesistöihin kohdistuvia ympäristökuormituksia. Materiaali on tuotettu osana osana "Simulaatiomallinnuksen avulla hevosalan ympäristövaikutukset hallintaan" -hanketta. Olemme innoissamme siitä, että olet kiinnostunut oppaastamme, sillä se osoittaa, että välität ympäristöstä. Toivomme, että opas tarjoaa sinulle selkeitä neuvoja ja mahdollisesti avaa uusia näkökulmia hevosalan ympäristökysymyksiin. Antoisia lukuhetkiä oppaan parissa!

*Suvi Hamunen*

## **SimuHepo-info**

Tallin vesistökuormituksen arviointi  
simulaatiomallinnuksen avulla & infovideot

→ [www.hippolis.fi/simuhepo](http://www.hippolis.fi/simuhepo)

# 1. YLEISTEN VELVOLLISUUKSIEN KAUTTA JUONESTA KIINNI

Hevostallin perustamisessa ja sen päivittäisen toiminnan hallinnassa tallinomistajalla on huomioitavana monia asioita, jolloin ympäristöasioiden riittävä tarkastelu voi jäädä kaiken muun alle. Hevostallin sekä talliympäristön ylläpitoon sisältyy kuitenkin olennaisia ympäristönsuojeluun liittyviä suosituksia ja määräyksiä, joista tallinpitäjän on tärkeää olla selvillä. Tähän kapaleeseen on koottu tallitoimintaan liittyvät yleiset velvollisuudet, jotka pohjautuvat lainsäädäntöön. Nämä yleiset velvollisuudet ovat kaiken toiminnan perusta. Ilman lupia ja tarvittavia ilmoituksia tallitoimintaa ei ole käytännössä mahdollista harjoittaa.

## **Velvollisuus olla selvillä alan ympäristövaikutuksista**

- Tallinomistajan tulee olla tietoinen alaan liittyvistä ympäristövaikutuksista ja -riskeistä sekä niiden vähentämisestä ja hallinnasta.
- Ympäristön pilaantumista tulee rajoittaa ja ehkäistä jo ennakolta.
- Päästöt erityisesti viemäriverkostoon tulee olla mahdollisimman vähäiset.

## **Maankäyttö- ja rakennuslainmukaiset luvat**

- Uutta tallirakennusta rakennettaessa tarvitaan rakennuslupa.
- Käyttötarkoituksen muutoslupa tarvitaan silloin, mikäli jo olemassa olevan rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu olennaisesti tai siihen tehdään muutoksia.
- Rakennuslupa ja käyttötarkoituksen muutoslupa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

## Milloin tarvitaan ympäristölupa?

- Ympäristölupa tarvitaan, mikäli hevostalli on tarkoitettu vähintään 60 hevoselle tai ponille.
- Tätäkin pienempi talli saattaa tarvita luvan, jos sen toiminta tuottaa merkittävää haittaa naapureille tai jos on vaara ympäristön pilaantumiselle (esimerkiksi talli sijaitsee pohjavesialueella).
- Ympäristöluvallisen tallin osalta lupa tulee olla myönnetty ja lainvoimainen ennen kuin toiminnan voi aloittaa.
- Hevostallien ympäristölupaa haetaan kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Lupaa voi hakea esimerkiksi Ympäristö.fi -sivuston kautta löytyvän hakemuslomakkeen avulla.

## Ilmoitus eläintenpidosta aluehallintovirastolle

- Pienempien tallien, jos hevosia on vähintään kuusi, tulee tehdä ilmoitus eläintenpidosta aluehallintovirastolle.
- Ilmoituksessa tulee ilmoittaa tiedot toiminnanharjoittajasta sekä siitä, minkä toimintamuodon alla toimii: onko kyseessä toiminimi, yhteisö, säätiö tms.
- Lisäksi ilmoituksessa tulee olla muitakin tietoja, kuten tallinpitäjän koulutus / kokemus sekä eläinten määrä.

## Eläintenpitäjä- ja pitopaikkarekisteri

- Hevoseläimen pitäjän tulee täyttää eläintenpitäjä- ja pitopaikkarekisteri ennen eläintenpidon aloittamista.
- Rekisteröinti tulee tehdä, vaikka hevoseläimiä pitäisi vain lyhytaikaisesti.
- Rekisteröinnin ansioista esimerkiksi eläintautien jäljitettävyyys on helpompaa tautitapauksissa.

- Jos pitopaikassa tapahtuu muutoksia, tulisi niistä ilmoittaa rekisteriin 30 päivän kuluessa tapahtumasta.
- Rekisteröinnit ja muutokset voi ilmoittaa esimerkiksi Ruokaviraston sähköisessä asiointipalvelussa.

### **Tietojen kirjaamis- ja säilyttämisvelvoite**

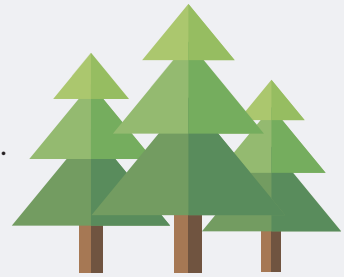
- Hevostallin pitäjällä on tietojen kirjaamis- ja säilyttämisvelvoite, mikä tarkoittaa, että pitopaikan eläinlajeista, eläinluokista, eläinten lukumäärästä ja tunnistetiedoista on pidettävä kirjaa.
- Kirjaa tulee pitää myös pitopaikkaan saapuvista, syntyvistä, kuolleista ja sieltä lähtevistä eläimistä.
- Tiedot kirjanpitoon tulee kirjata viimeistään kolmantena päivänä tapahtumasta ja niitä tulee säilyttää vähintään kolme vuotta.

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen eli ympäristötarkastaja vastaa tallien ympäristönseurannasta. Mikäli talliympäristöön tai ympäristön suojeiluun liittyen herää kysymyksiä, on suositeltavaa ottaa heihin yhteyttä. Tarkastajat tekevät myös tarkastuksia talleille ja voivat sen yhteydessä antaa ohjeita, suosituksia sekä kehoituksia havaittujen epäkohtien korjaamiseksi. Kunnan ympäristötarkastajat valvovat erityisesti ympäristöluvallisten tallien toimintaa. Joissakin tilanteissa ympäristökeskus voi osallistua myös tallien valvontaan. Vesistöihin liittyvissä asioissa kannattaa huomioida vesiensuojeluyhdistykset, joilta voi kysyä ohjausta ja tukea. Puolestaan eläinsuojelukysymyksissä kannattaa kääntyä kuntien valvontaeläinlääkärien puoleen.



## 2. VESISTÖN JA YMPÄRISTÖN RISKINÄ HEVOSENLANTA

- Hevoselanta ja siihen liittyvä lantahuolto ovat yksi suurimmista riskitekijöistä ympäristön kannalta hevosalleilla.
- Ympäristöön levitessään hevoselannalla on vesistöjä rehevöittävä vaikutus ja lannan mikrobit voivat aiheuttaa hygieni- ja terveysriskejä niin ihmisille kuin eläimille.
- Rehevöitymisen myötä vesistön ja ympäristön ekologinen tila heikkenee sekä kasvi- ja eläinlajisto muuttuu yksipuolisemmaksi.
- Ihmisen näkökulmasta rehevöityminen aiheuttaa haittaa kalastukselle, kun esimerkiksi särkikalat yleistyvät.
- Myös uintimahdollisuudet usein rajoittuvat sinileväkukintojen esiintymisen, veden samentumisen ja vesistöjen liettymisen myötä.
- Leväkukinnot aiheuttavat hajuhaittoja ja myrkyllisyyttä vesistöön.



- Kuiviketta sisältävä hevoselanta voidaan jakaa kuivike- tai kuivikepohjalannaksi riippuen sen poistotiheydestä.
- Yleisesti käytettyjä kuivikemateriaaleja ovat turve, kutteri ja sahanpuru.
- Turpeen saatavuus tulee todennäköisesti vähenemään ympäristösyistä, mikä lisää tarvetta korvaaville kuivikevaihtoehdoille.
- Kuivikemateriaali vaikuttaa mm. lannan hyötykäyttömahdollisuuksiin, lannan ravinnekuormariskeihin, ympäristöystävällisyyteen ja hevosen sekä ihmisen terveyteen.
- Kaikilla kuivikemateriaaleilla on omat edut ja haasteet. Siksi kuivikevalinta tulee suunnitella jokaiseen talliympäristöön yksilöllisesti sopivaksi.



- Tallinpitäjä voi tehostaa ravinteiden kierrätystä ja vähentää päästöjään lannan osalta oikeanlaisen ruokinnan suunnittelulla ja kuivikevalinnoilla.
- Jos ravinnon osalta kivennäis- ja valkuaispitoisuudet on optimoitu hevosen tarpeisiin sopiviksi rehuanalyysien ja ruokintasuunnitelmien avulla, myös vesistöjä rehevöittävien ravinteiden, kuten typen ja fosforin erittyminen sotaan vähentyy.



## Mitä hevosenlanta saa aikaan vesistöön päästessään?

Hevostalouden merkittävä ympäristöhaaste on lanta ja sen käsittely. Lanta koostuu hevosen ulosteesta eli sonnasta ja virtsasta sekä kuivikkeesta. Pääravinteina ovat typpi ja fosfori. Kun ravinteet huuhtoutuvat lannasta vesistöihin, ne aiheuttavat usein vesistöjen rehevöitymistä. Rehevöityminen on ravinteiden liiallista kulkeutumista vesistöön ja siitä aiheutuvia haitallisia muutoksia, kuten sinileväkukintojen lisääntymistä sekä vesistöjen ja rantojen umpeenkasvua. Lannan huuhtoutumisen yhteydessä myös siinä olevat bakteerit leviävät sadevesien mukana ja voivat aiheuttaa hygieni- ja terveysriskejä niin ihmisille kuin eläimille. Rehevöityminen muuttaa lisäksi kasvi- ja eläinlajistoa. Levät ja kasvit tarvitsevat typpeä ja fosforia sopivissa määrin, mutta liiallinen ravinteiden saanti johtaa usein vesistön ja ympäristön ekologisen tilan heikkenemiseen sekä kasvi- ja eläinlajiston yksipuolistumiseen. Rehevöityminen suosii usein tiettyjä lajeja, kun taas toiset lajit kärsivät siitä.

Rehevöitymisen seuraukset ovat ihmisen kannalta merkittävät, sillä se aiheuttaa haittaa myös kalastukselle ja vähentää vesistöjen soveltuvuutta uimiseen. Rehevöityminen saa aikaan kalakantojen rakenteen muutoksia, mikä tarkoittaa, että petokalojen määrät vähentyvät ja särkikalat lisääntyvät. Vesistöt voivat kärsiä myös hapenpuutteesta, mikä voi johtaa jopa kalakuolemiin. Hapenpuute on seurausta levä- ja kasvimassan runsastumisesta, jolloin biologista hajotettavaa on enemmän. Tämä kuluttaa vedestä happea. Veden uimakelpoisuuteen vaikuttavat sinileväkukintojen esiintymisen lisääntyminen, veden samentuminen ja vesistöjen liettyminen. Leväkukinnot aiheuttavat myös hajuhaittoja ja myrkyllisyyttä vesistöön. Niiden myrkyllisyys

johtuu siitä, että monet sinilevälajit tuottavat aineita, jotka ärsyttävät ihoa tai ovat jopa maksa- sekä hermomyrkköjä.

## **Lyhyesti hevosenlantatyypeistä**

Keskikokoisen hevosen virtsan- ja sonnantuotanto on yhteensä jopa 20–30 kg päivässä. Virtsan osuus on tästä noin 20 %. Hevosenlanta voidaan jakaa tyypiltään karkeasti kuivike- tai kuivikepohjalannaksi. Kuivikelanta on imeytetyn sonnan, virtsan sekä kuivikkeen sekoitusta. Sitä kerätään ja kuiviketta lisätään säännöllisesti karsinaan. Kuivikepohjalannan toimintaperiaate on sama kuin kuivikelannan, mutta erona on, että sitä poistetaan vain 1–2 kertaa vuodessa. Kuivikepohjalannan tapauksessa kuiviketta lisätään jo olemassa olevan patjan päälle. Kuivikepohjalantamenetelmä on yleensä pihattojen ryhmäkarsinoissa sekä makuutiloissa. Sontaa muodostuu kuitenkin sisä- ja ulkotarhojen lisäksi myös esimerkiksi laidunalueilla ja kentillä, jolloin siinä ei ole mukana kuiviketta.

## **Kuivikemateriaalit ja ympäristövaikutukset**

Kuivikemateriaalin valinta vaikuttaa moniin seikkoihin: lannan hyötykäytöstä ja ravinnekuormariskistä aina yleiseen ympäristöystävällisyyteen. Mikä kuivike onkaan paras sekä ympäristölle että tallinpitäjälle? Hevosalan toimijalle ihanteellinen kuivike sitoo runsaasti nestettä ja ammoniakkia, on hevosen ja ihmisen terveydelle turvallinen sekä helposti säilytettävissä ja käytettävissä ympäri vuoden. Tällaiset ominaisuudet tukevat myös ympäristöystävällisyyttä, koska ravinteiden sitomiskyky ja vaivaton varastointi ehkäisevät ravinteiden leviämistä luontoon. Kuluttajan valintaan vaikuttavat kuitenkin myös materiaalin tyyppi, saatavuus, hinta, käyttötarkoitus, pölyvyys ja hygieenisuus. Edellä luetellut ominaisuudet voivat kulkea osittain käsi kädessä positiivisten ympäristövaikutusten kanssa, mutta eivät läheskään aina.

Kuivikkeen valinta ei ole siis yksinkertainen päätös, sillä se riippuu monista tekijöistä. Myös kuivikkeiden ympäristövaikutuksiin vaikuttavat useat tekijät, kuten materiaalin laatu, alkuperä, tuotantotavat, kuljetus, varastointimahdollisuudet sekä kuivikkeen toimintatehokkuus. Erityisesti turve on kuivike-

materiaaleista ympäristön kannalta kiistanalainen, sillä siinä yhdistyvät sekä positiiviset että negatiiviset ominaisuudet. Ilmastosiistä johtuen Suomen ympäristökeskus kehottaa kuitenkin vähentämään turpeen käyttöä ja suosimaan pienemmän ilmastovaikutuksen jättäviä materiaaleja. Seuraavassa taulukossa esitellään yleisimpien kuivikemateriaalien plussia ja miinuksia niin ympäristön kuin talliyrittäjän näkökulmasta:

## KUIVIKEMATERIAALIT

### PLUSSAT

- Parantaa lannoitearvoa, hygieenisyyttä ja lisää humuspitoisuutta, mikä on hyvä lannoitushyödyntämisen kannalta.
- Paikoitellen ainoa kuivikemateriaali (oljen lisäksi), jota käytön jälkeen vastaanotetaan lannoitekäyttöön.
- Kuivikkeena käytetty turve on polttoturpeen sivutuote.
- Erinomainen ammoniakki ja nesteen sitomiskyky.
- Kuluu vähemmän verrattuna muihin kuivikkeisiin.
- Käytöllä voidaan vähentää typen haihtumista lannasta ja ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin.
- Hevosen kavioille hyvä.

### TURVE

- Hitaasti uusiutuva luonnonvara.
- Turvetta nostettaessa aiheutetaan usein haittaa suoympäristöille.
- Kuiviketurpeen ilmastovaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa, kuin turpeen poltosta aiheutuvat vaikutukset.
- Huonosti hoidettu turpeen nosto aiheuttaa vesistövaikutuksia.
- Saatavuus heikkenee tulevaisuudessa ja hinta nousee.
- Pölyäminen ja turpeesta irtoavat homeitiöt hengitysilmään.
- Jos turve ei ole maaton kunnolla, siinä on runsaasti haitallisia mikrobeja ja itiöitä.

### MIINUKSET

### PLUSSAT

- Sopii varsoille tammoille ja varsoille lämmöntuottavuuden vuoksi.
- Syntyy paljon maataloudessa. Olkipohjainen kuivikelanta on hyvä biokaasulaitokseen.
- Voidaan käyttää maanparannuksessa.
- Edullista ja usein hyvä saatavuus.
- Silputtuna ja muihin kuivikkeisiin sekoitettuna sen kuivitusominaisuudet paranevat.

### OLKI

- Tarvitaan kuivikekäytössä paljon.
- Hevonen voi syödä olkea, mikä voi olla sekä hyvä että huono puoli.
- Nesteen ja ammoniakki sitomiskyky on huono.
- Pilaantuneena tuottaa homeitiöitä ympäristöön.

### MIINUKSET

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla →

**PLUSSAT****SAHANPURU****MIINUKSET**

- Vaalea väri ja miellyttävä tuoksu.
- Saatavuus helppoa, sillä sitä syntyy paljon sahatalouden sivutuotteena.
- Sitoo kohtalaisesti kosteutta ja ammoniakkia.
- Karsinan puhtaanapito on helppoa.

- Sahanpuru kompostoituu hitaasti, mikä haittaa jatkokäyttöä.
- Sitoo huonosti ammoniakkia.
- Voi pölistä ollessaan kuivaa.

**PLUSSAT****KUTTERILASTU****MIINUKSET**

- Syntyy sahatalouden sivutuotteena, joten saatavuus on helppoa.
- Usein kuivempaa kuin sahanpuru
- Vaalea väri ja miellyttävä tuoksu
- Karsinan puhtaanapito on helppoa.

- Kutterilastu kompostoituu hitaasti, mikä haittaa jatkokäyttöä.
- Sitoo huonosti ammoniakkia.
- Voi pölistä ollessaan kuivaa.
- Voi olla vaikeaa saada.

**PLUSSAT****PAPERISILPPU****MIINUKSET**

- Jätevirta, jonka käyttö ja hyödyntäminen on suositeltavaa.
- Ei pölyä.
- Käytöstä ei aiheudu haitallisia mikrobeja hengitysilmaan.
- Nesteen ja ammoniakkin sitomiskyky keskimertainen tai hyvä.

- Lannan jatkohyödyntäminen vaikeutuu.
- Epäterveellistä hevoselle syötynä.
- Paperilaatu vaikuttaa. Laadun tulee olla hyvin kosteutta sitovaa, kuten sanomalehtipaperia.
- Paperissa oleva painomuste voi olla haitallista.

**PLUSSAT****HAMPPU****MIINUKSET**

- Nesteen ja ammoniakkin sitomiskyky hyvä.
- Vaalea väri.
- Lannan jatkohyödyntäminen on helppoa.

- Voi olla kallista ja vaikeasti saatavilla Suomessa.

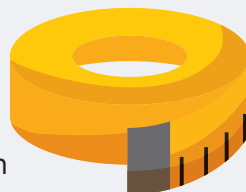
Kuivikkeet voidaan jakaa karkeasti puu- ja kasvipohjaisiin. Kaikki kuivikkeet olisi tärkeää varastoida kuivissa varastotiloissa, jotta ne eivät homehdu. Eniten käytetään purua, turvetta ja olkea. Suurimmalla osalla kuivikkeista hiilijalanjälki on turvetta matalampi, murupohjaista puukuiviketta lukuun ottamatta. Kuivikkeen valinnalla on merkitystä niin karsinan hoitotyön määrään, lantavaraston täyttymiseen kuin lannan käsittelyyn ja hyödyntämiseen. Markkinoille

kehitetään jatkuvasti uusia, ympäristöystävällisempiä ja tehokkaampia kuivikevaihtoehtoja. Esimerkiksi selluteollisuuden sivutuotteena syntyvä nollakuitu, biokaasuprosessin mädätejäännös tai kierrätyspahvista jalostetut tuotteet saattavat olla tulevaisuuden kuivikemateriaaleja.

Yhteenvedona voidaan todeta, että yhtä ylivoimaista kuivikemateriaalia ei ole, kun otetaan huomioon sekä ympäristövaikutukset että käyttäjien tarpeet. Niinpä valinta tulee mukauttaa aina talliympäristö- ja käyttäjäkohtaisesti sopivaksi. Tallinpitäjä voi tehostaa ravinteiden kierrätystä ja vähentää päästöjään lannan osalta oikeanlaisen ruokinnan suunnittelulla ja optimomisella sekä tilanteeseen sopivilla kuivikevalinnoilla. Jos ravinnon osalta kivennäis- ja valkuaispitoisuudet on optimoitu hevosen tarpeisiin sopiviksi rehuanalyysien ja ruokintasuunnitelman avulla, myös typen ja fosforin erittyminen sontaan vähentyy.

### 3. HYVÄLLÄ LANNAN VARASTOINNILLA RISKIT MINIMIIN

- Oikein toteutettu lannan varastointi ja lantahuolto ehkäisevät vesistöön sekä maankäyttöön liittyviä ympäristöriskejä.
- Lannan varastointitila tulee olla säädösten mukaisesti suunniteltu ja toteutettu huomioiden oikea rakenne, mitoitus ja sijainti.
- Lantala tulee olla mitoitettu vähintään 12kk:n lannantuotannolle.
- Mitoitukseen on kehitetty laskuri, joka löytyy Hevostietokeskuksen sivuilta nimellä ”Lantavaraston tarvelaskuri”.



- Rakenteeltaan oikeanlainen lantavarasto on tiivispohjainen ja varustettu katolla tai muulla vastaavalla ratkaisulla siten, ettei lanta tai sen ravinteet pääse huuhtoutumaan sadevesien mukana.



- Ratkaisuina voivat olla esimerkiksi lantala, kuivikepohja pihatossa tai kontti/siirtolava.
- Konttia voidaan käyttää vain silloin, jos tilalla kertyy lantaa enintään 25 m<sup>3</sup> vuodessa tai sitä varastoidaan enintään 25 m<sup>3</sup> kerrallaan.
- Varastointitilan rakenteen tulee olla sellainen, että lannan siirto, käsittely tai tyhjennys eivät aiheuta nestevalumia ympäristöön.
- Lannan lastausalueen tulee olla kovapohjainen alusta, joka kestää koneiden liikkumisen ja painon sekä mahdollistaa varisseen lannan talteenoton.

- Lantalan sijoittaminen pohjavesialueelle on kielletty.
- Lannan varastointitilaa ei saa asettaa tulvanalaiselle alueelle, alle 50 metrin etäisyydelle vesistöstä, talousvesikaivosta tai sen lähteestä eikä myöskään alle 25 metrin etäisyydelle valtaojasta tai norosta.
- Vesistöllä tarkoitetaan esimerkiksi merta, järveä, jokea, lampea tai puroa.
- Kansallisen lainsäädännön lisäksi kunnalliset ympäristönsuojelu- ja rakennusmääräykset voivat vaikuttaa siihen, kuinka hevosalan toimijan tulee järjestää lannan varastointi.
- Tallinomistajan on hyvä olla yhteydessä myös kuntaan, kun selvitetään, mikä ratkaisu on paras ja vaatimusten mukainen.



## Mitä tarkoittaa lantahuolto?

Lantahuolto käsittää lannan keräämisen ja poistamisen tallien sisäkarsinoista sekä hevostallin ulkoalueilta kuten tarhoista ja pihattoalueilta. Lisäksi lannan varastointi lantavarastoon kuuluu lantahuoltoon. Maa- ja metsätalousministeriö edellyttää, että hevostallien ja pihattojen yhteydessä on oltava asianmukainen lannan varastointi. Tällä tarkoitetaan tilaa, joka on rakenteeltaan, mitoitukseltaan ja sijoitukseltaan mietitty sekä toteutettu säädösten mukaisesti oikein. Asianmukainen lantahuolto ehkäisee vesistöön ja maankäyttöön liittyviä hevosalan ympäristöriskejä. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu tarkemmin lainsäädännön vaatimukset varastointitilaan liittyen.

## Rakenteeltaan oikeanlainen lantavarasto

Rakenteeltaan oikeanlainen lantavarasto on tiivispohjainen eli pohjan tulee olla ehjä ja vesitiivis. Materiaalina voidaan käyttää esimerkiksi asfalttia tai betonia. Lisäksi varaston muiden rakenteiden tulee olla asianmukaiset. Vuodesta 2015 alkaen lantaloiden on tullut olla varustettuja katolla, suojapeitteellä tai muulla vastaavalla ratkaisulla siten, ettei lantavarastoon pääse sadevesiä. Varastointivaihtoehtoina voivat olla esimerkiksi lantala, kuivikepohja pihatoss-



sa tai kontti/siirtolava, joka tyhjennetään säännöllisesti ja katetaan peitteellä tai katoksella. Konttia voidaan käyttää vain silloin, jos tilalla kertyy lantaa enintään 25 m<sup>3</sup> vuodessa tai sitä varastoidaan enintään 25 m<sup>3</sup> kerrallaan. Varastointitilan rakenteen tulee olla sellainen, että lannan siirto, käsittely tai tyhjennys ei aiheuta nestevalumia ympäristöön. Lannan lastausalueen tulee olla kovapohjainen alusta, joka kestää koneiden liikkumisen ja painon sekä mahdollistaa varisseen lannan talteenottamisen.

## **Oikein sijoitettu lantavarasto**

Lantavaraston sijoittaminen pohjavesialueelle on kielletty. Poikkeuksena tällaiselle alueelle saa kuitenkin sijoittaa lantalan, mikäli maaperäselvitysten perusteella pystytään osoittamaan, että siitä ei aiheudu pohjavesien pilaantumisen vaaraa. Lisäksi lannan varastointitilaa ei saa asettaa tulvanalaiselle alueelle, alle 50 metrin etäisyydelle vesistöstä, talousvesikaivosta tai sen lähteestä, eikä myöskään alle 25 metrin etäisyydelle valtaojasta tai norosta. Vesistöllä tarkoitetaan esimerkiksi merta, järveä, jokea, lampea tai puroa.

## **Oikein mitoitettu varasto**

Lantalan tulee olla mitoitettu vähintään 12 kk:n lannantuotannolle. Mitoituslaskennoissa voidaan huomioida viljelijöiden yhteiset lantalat, pihattojen kivi- ja samana laidunkautena laitumelle jäänyt lanta. Nämä tekijät voivat vähentää lantavaraston tilavaatimustasoa. Lantavaraston mitoitukseen on myös kehitetty laskuri, joka löytyy Hevostietokeskuksen sivuilta nimellä ”Lantavaraston tarvelaskuri”. Seuraavissa taulukoissa on esitetty lainsäädännön vähimmäistilavaatimukset ennen 1.4.2015 ja jälkeen 1.4.2015 rakennettujen lantaloiden osalta eläintä kohden vuodessa:

### LANTALAT, JOTKA ON RAKENNETTU 1.4.2015 JÄLKEEN

PIENI PONI < 120 CM

8 m<sup>3</sup> / ELÄIN / VUOSI

PONI 120–150 CM

12 m<sup>3</sup> / ELÄIN / VUOSI

HEVONEN > 150 CM

17 m<sup>3</sup> / ELÄIN / VUOSI

### LANTALAT, JOTKA ON RAKENNETTU ENNEN 1.4.2015

PIENI PONI < 120 CM

8 m<sup>3</sup> / ELÄIN / VUOSI

HEVONEN

12 m<sup>3</sup> / ELÄIN / VUOSI

Vähimmäistilavaatimuksesta voidaan tehdä poikkeuksia tietyissä olosuhteissa, esimerkiksi, kun lanta siirretään hyödyntäjälle, jolla on ympäristönsuojelulain 27§ mukainen lupa sen vastaanottamiseen, tai kun lanta siirtyy toiselle tilalle, jolla on asianmukaiset varastointimahdollisuudet. Menettely vaatii lannan luovuttajan ja vastaanottajan välisen sopimuksen sekä ilmoituksen tekemisen ympäristönsuojeluviranomaiselle, jonka kanssa sovitaan tarkemmin asiasta etukäteen.

## Huomioithan kunnan määräykset

Kansallisen lainsäädännön lisäksi kunnalliset ympäristönsuojelu- ja rakennusmääräykset voivat vaikuttaa siihen, kuinka alueella toimivien hevosalan toimijoiden tulee järjestää lannan varastointi. Tallin sijainnilla suhteessa vesistöön ja asutukseen sekä tilan pinta-alalla on usein merkitystä sille, millaiset ratkaisut ovat hyväksyttäviä. Tallinomistajan onkin hyvä olla yhteydessä myös kuntaan, kun selvitetään, että mikä lannan varastointiratkaisu on paras ja vaatimusten mukainen.

## 4. EI SE PELKÄSTÄÄN PAHA OLE – LANTA HYÖTYKÄYTTÖÖN

- Hevoselanta on kuivaa ja kevyttä sisältäen usein runsaasti kuiviketta.
- Suuri kuivikemäärä heikentää lannan hyödyntämismahdollisuuksia lannoitteena ja maanparannusaineena, etenkin kun käytetään puukuivikkeita.



- Hevoselantaa tulee ensisijaisesti hyödyntää lannoitteena ja maanparannusaineena.
- Se soveltuu erityisesti myöhään kypsyville kasveille ja savipitoisille maille.
- Lannoitteiden levittämisessä pelloille on huomioitava, ettei valumia vesiin tai pohjamaan tiivistymistä tapahdu.
- Hevostallit voivat myydä tai luovuttaa vähäisiä määriä lantaa suoraan kuluttajille tai jos tauti- ja hukkakaurariskiä ei ole, hevoselantaa on mahdollista luovuttaa toiselle tilalle.
- Lantaa voidaan myös kompostoida, jolloin sen käyttömahdollisuudet monipuolistuvat.
- Kompostointi hygienisoi, tuhoaa rikkakasvinsiemeniä sekä madonmunia, joita lannassa mahdollisesti esiintyy.
- Lisäksi lantaa voidaan viedä esimerkiksi kompostointimateriaaliksi jätekeskukselle, myydä tuotteistetusti lannoitteena sekä hyödyntää mullanvalmistuksessa ja muissa jalostetuissa lannoitevalmisteissa.
- Lannan tuotteistamisen yhteydessä tulee tehdä lannoitevalmistelain mukainen ilmoitus Elintarviketurvallisuusvirastolle.



- Myös hyödyntäminen biokaasu- tai polttolaitoksessa on mahdollista.
- Lantaa ei saa viedä kaatopaikalle jätteenä, eikä sitä voida polttaa muutoin kuin jätteenpolttolaitoksissa.
- Tutkimusten mukaan lanta hyödynnetään Suomessa pääasiallisesti lannoitteena omilla pelloilla siellä, missä se on muodostunutkin.
- Lannan prosessointi ja jatkojalostaminen vähentäisi kotieläin- ja maatalouden haitallisia ympäristövaikutuksia sekä lisäisi materiaali- ja energiatehokkuutta.



## Hevoselannan ominaisuuksia

Hevoselanta on melko kuivaa ja kevyttä. Lisäksi siinä on usein runsaasti kuiviketta, mutta koostumukseen vaikuttavat myös eläimen ravinto, aineenvaihdunta ja kasvu. Ravinnepitoisuuksia verrattaessa hevoselannassa on vain noin 50 prosenttia siitä ravinnemäärästä, mitä löytyy vastaavasta määrästä lehmän kuivikelannasta. Mitä enemmän kuiviketta on lannan seassa, sitä vähemmän siinä on ravinteita. Etenkin suuri puukuivikkeen määrä heikentää lannan mahdollisuuksia lannoitus- tai maanparannuskäytössä. Lainsäädännön näkökulmasta hevoselanta on eläinperäinen sivutuote. Tämä tarkoittaa, että lanta syntyy oheistuotteena varsinaisen toiminnan ohella ja sen käytölle on olemassa hyödyntämismahdollisuuksia.

## Hevoselannan hyödyntäminen lannoitteena ja maanparannuksessa

Säädösten mukaan hevoselanta tulisi ensisijaisesti hyödyntää lannoitteena ja maanparannusaineena. Keskikokoisen hevosen vuoden aikana tuottaman lannan mukana fosforia on noin 10–12 kg ja typpeä 50–65 kg. Suurin osa fosforista on peräisin lannasta, kun taas typpi on virtsassa. Tutkimusten perusteella hevoselanta sopii myöhään kypsyville kasveille sekä savipitoisille maille maanparannusaineeksi. Kompostoituna lannoitteena hevoselanta on hyvä esimerkiksi nurmelle, perunalle, porkkanalle sekä tomaatille.

Lannoitteiden levittämisessä pelloille on huomioitava, ettei valumia vesiin tai pohjamaan tiivistymistä tapahdu. Lainsäädännöstä löytyy tarkentavia vaatimuksia siitä, millä keinoin näitä tulee ehkäistä. Esimerkiksi lannan levitys pellolle on kielletty marraskuusta maaliskuuhun, eikä sitä saa levittää lumen tai roudan päälle, eikä myöskään veden kyllästämään maahan. Myös pellon kaltevuustaso huomioidaan laissa niin sanotussa nitraattiasetuksessa siten, että vähintään 15 prosenttia kalteville pelloille lannan levitys on kielletty. Lantaa ei saa levittää viisi metriä lähempänä vesistöä ja talousvesikaivojen sekä lähteiden ympärille tulee jättää 30–100 metrin levyinen suojavyöhyke.

Säädösten mukaan peltoon on mahdollista levittää syksyllä enintään 35 kg liukoista typpeä hehtaaria kohden. Toisin sanoen tämä tarkoittaisi kuutioina esimerkiksi enintään 87,5 m<sup>3</sup> hevosenlantaa hehtaarille, jos lannassa olisi typpeä 0,4 kg/ m<sup>3</sup>. Levitettävän kuivikelannan määrään vaikuttavat viljelysmaan ja kuivikelannan ravinnepitoisuus sekä mitä viljelykasveja viljellään. Viljelysmaan ja lannan ravinnepitoisuuden saa selville viljavuus- ja lanta-analyysin avulla. Hevostallit voivat myös myydä vähäisiä määriä lantaa kuluttajille suoraan ja jos tauti- ja hukkakaurariskiä ei ole, hevosenlantaa on mahdollista luovuttaa toiselle tilalle.

## Lannan muut hyödyntämismahdollisuudet

Mikäli hevosenlannan hyödyntäminen omalla pellolla tai luovuttaminen toiselle tilalle ei ole mahdollista, voi lantaa toissijaisena keinona viedä esimerkiksi kompostointimateriaaliksi jätekeskukselle, mikäli se ottaa lannan vastaan. Lantaa voidaan myös myydä tuotteistettuna lannoitteena, hyödyntää mullanvalmistuksessa ja muissa jalostetuissa lannoitevalmisteissa.

Lannan tuotteistamisen yhteydessä on kuitenkin huomioitava lannoitevalmistelaki. Se määrää, että tuotteistetusta ja eteenpäin myytävästä lannoitevalmisteesta, jonka myynti on suurempaa kuin tukku- tai vähittäiskauppatoiminta, tulee tehdä lannoitevalmistelain mukaan ilmoitus Elintarviketurvallisuusvirastolle. Kyseinen laki määrittelee myös lannoitetuotteen laatuvaatimukset. Lantaa voidaan hyödyntää lisäksi biokaasu- tai polttolaitoksessa, mutta sitä ei saa viedä kaatopaikalle jätteenä, eikä sitä saa polttaa muutoin kuin jätteenpolttolaitoksissa.

## Hevosenlannan kompostoiminen

Lantaa voidaan myös kompostoida. Kompostointi hygienisoi, tuhoaa rikkakasvinsiemeniä sekä madonmunia, joita lannassa mahdollisesti esiintyy. Hevosenlanta voi kompostoitua osittain jo lantavarastossa olosuhteiden ollessa oikeat. Positiivisena ympäristövaikutuksena on myös se, että lannan määrä vähenee ja se on tasalaatuisempaa sekä vähemmän hajuhaittaa tuottavaa. Käytännössä kompostoitumiseen vaikuttaa pH, hiilen ja typen suhde lannassa, kuohkeus sekä happi- ja kosteuspitoisuus. Lantaa hajottavien pieneliöiden näkökulmasta sopiva lämpötila on lisäksi tärkeä. Jos massa ei kompostoidu, tyypillisimpänä ongelmana ovat lannan tiivistyminen, kuivuus sekä typen puute. Kuivikkeista turve ja olki ovat hyviä tukiaineita lantakompostorissa. Jos lanta on liian tiivistynyttä, voi seoskuivikkeen lisääminen (turve/kutteri) tai massan kääntäminen auttaa. Kompostoinnissa syntyy myös lämpöä, jota voidaan ottaa talteen energiana. Tätä energiaa voidaan hyödyntää esimerkiksi tallin ja muiden tilojen lämmittämisessä.

## Tutkimuksia jatkohyödyntämisestä

Tutkimusten mukaan tällä hetkellä lanta hyödynnetään Suomessa pääasiallisesti siellä, missä se on muodostunutkin lannoitteena omilla pelloilla. Lantaa muodostuu kuitenkin yli tarpeiden suhteutettuna kasvien ravinnetarpeeseen. Tällä on ympäristön kannalta suuri riski, sillä runsas lannalla lannoittaminen lisää maaperän korkeita ravinnepitoisuuksia sekä todennäköisyyttä ravinteiden huuhtoutumiselle vesistöihin. Kotieläintuotanto on Suomessa keskittynyttä, mikä tarkoittaa myös lannantuotannon alueellista keskittymistä. Tutkimusten mukaan lantaa prosessoimalla ja jatkojalostamalla voitaisiin vähentää kotieläin- ja maatalouden haitallisia ympäristövaikutuksia ja toisaalta lisätä materiaali- ja energiatehokkuutta.

Hevosenlannan jatkojalostusta on esimerkiksi testattu tekemällä lannasta hygienisointiprosessilla lypsylehmien kuiviketta. Hygienisoidulla hevosenlannalla nähtiin olevan potentiaalia kuivituskokeiden valossa etenkin tapauksissa, joissa talli ja hygienisointiyksikkö sekä jatkokäyttökohde olivat logistisesti järkevien etäisyyksien päässä toisistaan. Tutkimuksen yhteydessä kuitenkin todettiin, että jatkotutkimusta aiheesta tarvitaan lisää esimerkiksi ratkaisuille, joissa talli hygienisoi ja kierrättää itse siellä syntyvän lannan takaisin kuivikkeeksi omaan käyttöön hevostallille.

## 5. ULKOALUEISSA PIILEVÄT VESISTÖ- JA YMPÄRISTÖRISKIT

- Ulkoalueiden ympäristöriskit johtuvat usein lannasta ja rehujätteistä peräisin olevasta ravinnekuormituksesta sekä ravinteiden kulkeutumisesta valunnan kautta vesistöihin ja muualle ympäristöön.
- Ravinnekuormitus tarkoittaa liiallisen typen ja fosforin aiheuttamaa kuormaa ympäristölle ja vesistölle.
- Veteen sekoittuu valunnan myötä herkästi mahdolliset sen kulkureitillä olevat ravinteet.
- Hevostallien valumavesien fosforipitoisuudet voivat olla pahimmillaan yhtä suuria kuin haja-asutusalueiden puhdistamattomien jätevesien fosforipitoisuudet.



- Hevostallien ulkoalueiden ympäristöriskien syntyyn vaikuttavat monet tekijät, kuten eläintiheys ja hevosten viettämä aika ulkoalueella sekä sääolosuhteet.
- Ravinnekuormitus keskittyy erityisesti ruokinta- ja juotto- sekä makuualueiden lähiympäristöön.
- Sadevesi imeytyy osittain maaperään, mutta osa siitä jää maanpinnalle muodostaen puroja, jotka päätyvät lopulta jokiin, järviin ja mereen.
- Osa maaperään imeytyneestä vedestä suodattuu maakerrosten läpi pohjaveteen. Pahimmillaan hevoslannasta peräisin olevat mikrobit ja ravinteet voivat myös kulkeutua ja saastuttaa talousvesikaivoja.
- Sade- ja sulamisvesistä on arvioitu päätyvän vesistöön valunnan kautta jopa 40–65 %, mikä tarkoittaa, että mikäli valumavesien mukana on ravinteita, leviävät ne herkästi vesistöön. Siksi ravinteiden pääsyä valumavesiin on tärkeää ehkäistä.



- Lannan jäädessä tarhoihin pitkiksi ajoiksi, on siitä haittaa hevosen terveydelle.
- Lanta aiheuttaa mutaisuutta tarhoihin, jonka vuoksi hevoset eivät pääse liikkumaan kunnolla. Riskinä voivat olla nivelkivut, kaatumiset ja liukastumiset.
- Mutaiset ulkoalueet voivat vaikuttaa myös hevosen ihoon, kavioihin ja vuohisiin.
- Toistuva altistuminen lannassa oleville bakteereille ja kosteudelle voi edistää esimerkiksi sädemätään tai vuohisrohtumaan sairastumista.
- Sonnassa on lisäksi sisäloisten munia, jotka leviävät helposti likaantuneen rehun mukana.
- Lääkeaineilla on myös riski levitä ympäristöön ja vesistöön hevosten ulosteiden mukana. Ympäristöön levinneet lääkeainejäämät voivat aiheuttaa haittaa ympäröiville eläimille sekä kasveille.



## Hevostallien ulkoalueet

Voidakseen hyvin, hevonen tarvitsee ulkoilua ja liikuntaa. Hevosen perustarpeista huolehtimisesta on säädetty myös laissa. Hevosten liikunnantarve voidaan täyttää ratsastaen ja ajaen, mutta niiden päivittäistä ulkoilua varten tarvitaan myös ulkotarhoja sekä tarhalaitumia, jotka ovat kooltaan suhteutettu hevosp määrään. Ulkoalueilla tässä oppaassa tarkoitetaan laitumia, tarhaja laiduntarhoja sekä pihattojen ulkotiloja. Lisäksi kappaleiden yhteydessä voidaan käyttää termiä jaloittelualue. Jaloittelualue tarkoittaa tiivispohjais- ta aluetta, joka on säännöllisessä käytössä eläinten jaloitteluun ja jolta kerätään valumavedet talteen. Se sijaitsee eläinsuojan välittömässä yhteydessä.

## Ulkoalueisiin liittyvät riskit

Hevostallien ulkoalueiden ympäristöriskit johtuvat usein lannasta ja rehujät- teistä peräisin olevasta ravinnekuormituksesta ja näiden ravinteiden kulkeu- tumisesta valunnan kautta vesistöihin sekä muualle ympäristöön. Vesistö voi olla esimerkiksi meri, järvi, joki, lampi tai puro. Ravinnekuormitus tarkoittaa



liiallisen typen ja fosforin aiheuttamaa kuormaa tai painetta ympäristölle. Veteen sekoittuu herkästi valunnan myötä mahdolliset sen kulkureitillä olevat ravinteet. Hevostallien valumavesien fosforipitoisuudet voivat olla pahimmillaan yhtä suuria kuin haja-asutusalueiden puhdistamattomien jätevesien fosforipitoisuudet. Osiossa kaksi käytiin läpi, mitä ravinteiden ja lannan leviäminen ympäristöön aiheuttavat. Seurauksena ovat rehevöityminen, luonnon tasapainon järkkäminen, kasvillisuuden ja eliöstön yksipuolistuminen, mutta myös ympäristön pilaantuminen ja haitat ihmisen mahdollisuuksiin hyödyntää luontoa.

Suuri eläintiheys on riskitekijä ravinnekuormituksen syntymiselle. Mitä enemmän eläimiä on tarha- tai laidunala kohti, sitä suurempi ja intensiivisempi on riski niiden tuottamalle ravinnejäämien määrälle. Myös eläinten viettämä aika ulkoalueilla vaikuttaa etenkin kasvipeitteettömillä alueilla, joissa ravinteiden huuhtoutumisen riski on suuri. Ravinnekuormitus keskittyy erityisesti ruokinta- ja juotto- sekä makuualueiden lähiympäristöön. Seuraavaan kuvaan on listattu erilaisia ulkoalueiden vesistö- ja ympäristöriskeihin vaikuttavia tekijöitä:



Sade- ja sulamisvedet imeytyvät osittain maaperään, mutta osa vedestä jää maanpinnalle muodostaen puroja, jotka päätyvät lopulta jokiin, järviin ja mereen. Jo ennestään märkä maaperä ja runsaat vesisateet lisäävät vesistöihin valuvan veden määrää. Osa maaperään imeytyneestä vedestä suodattuu

maakerrosten läpi pohjaveteen saakka. Pohjavesi on maan alla oleva vesikerros, joka on makean veden ja usein myös talousveden lähde. Pahimmillaan hevosenlannan mikrobit ja ravinteet voivat kulkeutua valumaveden mukana pohjaveteen ja saastuttaa näin talousvesikaivoja.

Sade- ja sulamisvesiä on arvioitu päätyvän vesistöön valunnan kautta jopa 40–65 %, mikä tarkoittaa, että mikäli valumavesien mukana on ravinteita, leviävät ne herkästi vesistöön. Siksi ravinteiden pääsyä ylipäänsä valumavesiin olisi tärkeää ehkäistä. Valitettavasti ulkoilutarhojen ja laidunten riski fosforin ja typen lähteenä on suuri, sillä hevonen viettää usein jopa kolmasosan päivästä ulkosalla. Toisaalta ulkoilu on hevoselle sen hyvinvoinnin kannalta välttämättömyys. Kuvassa 1 vesinäytteenottoa SimuHepo-pilottitalleilla.



*Kuva 1. Vesinäytteillä voidaan selvittää talliympäristön vesistön tilaa ja mahdollista kuormitusta. Näytteidenottoa SimuHepo-pilottitalleilla syksy 2023. Kuvat: Sanna Mäki-Tuuri ja Monna Myllyllä.*

## Hevosen terveyteen liittyvät riskit

Lannan jäädessä tarhoihin pitkiksi ajoiksi, on siitä haittaa myös hevosen terveydelle. Lanta lisää vettä maaperässä ja sitä kautta mutaisuutta. Liejuisella alustalla hevoset eivät pääse liikkumaan kunnolla, mikä vaikuttaa niiden tasapainoon ja pitkällä aikavälillä hevoselle voi tulla nivelkipuja. Riskinä ovat myös liukastumiset sekä kaatumiset. Mutaiset tarhat ja pihatot voivat aiheuttaa ongelmia lisäksi hevosen iholle, kaviolle ja vuohisille. Toistuva altistuminen bakteereille ja kosteudelle voi edistää sairastumista esimerkiksi sädemätään tai vuohisrohtumaan. Sonnassa on myös sisäloisten munia, jotka leviävät helposti likaantuneen rehun mukana.

Hevosia voidaan lisäksi lääkittää erinäisistä syistä ja erilaisin lääkeainein, joista osa poistuu elimistöstä ulosteen ja virtsan mukana. Näin ollen lääkeaineilla on riski levitä ympäristöön ja vesistöön hevosten ulosteiden välityksellä. Pahimmillaan lääkeainejäämät aiheuttavat haittaa eläimille sekä kasveille ja ne voivat imeytyä ravintokasveihin. Hevosen lääkitsemistä ohjaa tuotantoeläinten lääkitsemistä koskeva lainsäädäntö, joka velvoittaa hevosenomistajaa pitämään kirjaa annetuista lääkkeistä ja niihin liittyvistä yksityiskohdista. Myös hevosen terveyteen liittyvien syiden vuoksi ravinteiden kulkeutumisiriskiä ulkoalueilla on tärkeää ehkäistä.

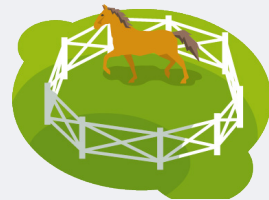
# 6. RISKIEN MINIMOINTI ULKOALUEILLA

## Ulkoalueet yleisesti

- Lannan kerääminen säännöllisin väliajoin hevosten ulkoalueilta on yksi tärkeimmistä ravinnekuormitusta ehkäisevistä tekijöistä.
- Tarha- ja laidunalueiden tulee olla tarpeeksi tilavia ja niitä tulee olla riittävästi. Tällä ehkäistään ravinnepiikkejä.

- Tarhoille, laitumille ja laiduntarhoille on kokosuositukset.
  - Tarha: yksi hevonen 500 m<sup>2</sup> ja useampi hevonen tai poni 200-250 m<sup>2</sup>/hevoseläin
  - Laiduntarha: 0,1 ha/ hevonen,
  - Laidun: 0,5 ha/hevonen hyvällä viljellyllä ja lannoitetulla peltolaitumella. Luonnonlaitumilla, riippuen laiduntyyppistä, aluetarve voi olla esim. 1ha/ hevonen tai enemmän.

- Laitumen kokoa arvioitaessa on hyvä huomioida myös satotaso ja laidunpaine.
- Hevosten ulkoalueet on sijoitettava niin, ettei pohjavesille aiheudu pilaantumisvaaraa.
- Tarhan sekä jaloittelualueen ruokinta- ja juottopaikkoja ei saa sijoittaa tulvanalaiselle alueelle, alle 50 m etäisyydelle vesistöstä, talousvesikaivosta tai lähteestä, eikä 25 m etäisyydelle valtaojasta tai norosta.
- Tarhoissa ja laitumilla maaston, maapohjan sekä kasvillisuuden tulee olla hevoselle sopivia.
- Ulkotarha tulee muotoilla ja pohjustaa niin, että vesi poistuu tarhasta riittävästi sateen jälkeen.
- Lainsäädännön lisäksi kunnat voivat antaa ympäristönsuojelu- ja rakennusmääräyksiä ulkoalueiden sijoittamisesta ja rakennusteknisistä ratkaisuista. Tämän vuoksi tallinomistajan on hyvä olla yhteydessä myös kuntaan, kun selvitetään, mikä on paras ja vaatimusten mukainen ratkaisu.



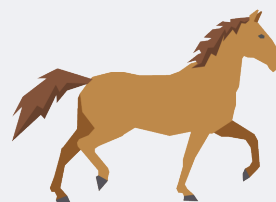
## Laitumiin liittyvät suositukset

- Maan vedenläpäisevyys ja ojitus olisi hyvä olla kunnossa.
- Laitumella tärkeää on huolehtia kasvillisuudesta, sillä se suojaa ravinteiden valumisriskiltä.
- Laitumen kunnosta huolehtimiseen kuuluvat laitumen sopivat levähdysjaksot, syömättä jääneiden jätösalueiden puhdistusniitot, kalkitseminen/lannoittaminen ja laitumen uudistaminen tarpeen mukaan sekä kohtuullinen hevospäärä laitumella.
- Laidun olisi hyvä uusua silloin, jos maa on tiivistynyt liikaa, sadevesi jää maanpinnalle, ojitus ei toimi, rikkaruohot valtaavat laitumen tai jos maan kasvukunto ei ole hyvä.
- Laidunkauden ajankohta ja kasvukauden olosuhteet vaikuttavat siihen, kuinka monta hevosta laidunhehtaaria kohden voidaan laitumella pitää.
- Laidun olisi suositeltavaa syöttää lohkottuina aloina ja laidunlohkoja olisi hyvä kierrättää, jotta niihin kohdistuva kuormitus pysyy tasaisena.
- Sonnan kerääminen tai levittäminen aika ajoin laitumella vähentää alueen syömättömyyttä ja tasoittaa ravinteiden pitoisuuksia.
- Lanta olisi tärkeää kerätä laitumille johtavilta eläinten kulkuväyliltä.
- Laidunlohkojen olisi hyvä olla pinta-alaltaan yhtä suuria, eri-ikäisiä ja eri uudistusvaiheessa olevia. Näillä tekijöillä tasoitetaan laidunten kuormitustekijöitä.
- Suorakaiteen muotoinen pitkä tarha houkuttaa hevosta liikkumaan, mikä edesauttaa myös lannan tasaista jakaantumista peltolohkolle.
- Hevosten pääsyä veteen tulisi rajoittaa, mikäli laitumet ovat lähellä vesistöjä.
- Rantalaitumilla aidan rakentaminen vesistön ja laidunalueen väliin on suositeltavaa.



## Tarhoihin ja jaloittelualueisiin liittyvät suositukset

- Hevosten ulkotarhan tulisi sijaita vähintään 20 m päässä valtaojasta ja 100 m purosta tai muista pintavesistä kuten järvistä, joista ja meristä.
- Tarhan ja vesistön väliseksi suojaetäisyydeksi riittää kuitenkin 10–50 m.
- Tarhapohjan vedenläpäisevyys ja ojitus olisi hyvä olla kunnossa.
- Yksi vaihtoehto tarhan kuivana pitämiseen on muuta maastoa korkeammalle rakennettu tarha, jossa on kallistukset. Tarhan ympärillä on hyvä olla tällöin ympäröysojia, jotta valumavedet ohjautuvat oikein, eivätkä jää tai kulkeudu tarhaan.
- Tarhojen sijoittelua on hyvä miettiä, sillä maasto vaikuttaa mm. sadevesien valumiin ja tarhan ylläpitoon sekä huoltoon.
- Ulkotarhojen suositus on erotella puhtaat hulevedet ja likaisemmat vedet erilleen.
- Jaloittelualueen valumavedet olisi hyvä kerätä talteen erilliseen säiliöön.
- Lisäksi jaloittelualueen osalta suositellaan, että katoilta tuleva sadevesi ohjataan ulkopuolelle jaloittelualueesta.
- Ulkotarhat ja jaloittelualueet voidaan jakaa tiivispintaisiin, vaihtoehtopohjaisiin ja maapohjaisiin pintamateriaalin mukaan.
- Tiivispohjaisella pintamateriaalilla tarkoitetaan asfalttia, betonia tai maabetonia ja vaihtoehtopohjaisella esimerkiksi haketta, kuoriketta, hiekkaa tai soraa.
- Jos tarha rakennetaan peittäväälle pohjalle, tulisi tarhan pohjarakenteessa käyttää erilaisia rakennekerroksia huomioiden kyseessä oleva maaperä.
- Tarhan pohjan rakentaminen aloitetaan pintamaan poistolla.
- Rakennekerrokset ja niiden paksuudet ovat tapauskohtaisia riippuen kohteen maaperästä ja sijainnista.
- Se millaista materiaalia tarhan pintakerroksessa käytetään, vaikuttaa tarhan hoidettavuuteen, sen kuivana pysymiseen, pintamateriaalin kulumiseen, hevosen hyvinvointiin sekä miten valumavedet käyttäytyvät.



- Kivituhkatarhassa vesi valuu pintaa pitkin. Tämän vuoksi kallistukset olisi hyvä olla kunnossa, jotta tarha pysyy kuivana.
- Multa ja turve sitovat ja imevät veden itseensä, jolloin tarhapohja pehmenee.
- Hiekka- ja sorapohja päästävät veden läpi, jolloin tarha pysyy kuivana.
- Tarhojen ja jaloittelualueiden pintamateriaalin kuntoa on hyvä tarkkailla ja vaihtaa se tarpeen mukaan.
- Talvella lumen asianmukaisella poistolla tarha- ja jaloittelualueilta voidaan vaikuttaa kevään valumavesien määrään.

### Valumavesien käsittelymenetelmiä

- Ojiin suoraan johdetuissa valumavesissä on ulkoalueilta peräisin olevia ravinteita, joten ne olisi hyvä käsitellä ennen kuin vesi johdetaan lopullisesti ympäristöön.
- Valumavesien käsittelyyn on olemassa monenlaisia menetelmiä, kuten laskeutusallas, suodatuskaista, kosteikko, kemiallinen puhdistus, maasuodatus, imeyttämö, pienpuhdistamo, juurakkopuhdistamo tai biohiilisuodatin.



## Riskien minimointi ulkoalueilla yleisesti

Yksi tärkeimmistä ulkoalueiden ravinnekuormitusta vähentävistä tekijöistä on lannan kerääminen pois tarha- sekä jaloittelualueilta säännöllisin väliajoin ja riittävän usein. Hyvällä lantahuollolla edistetään hevosten terveyttä, ehkäistään tarhan mutaantumista ja erilaisten ulosteperäisten tautien sekä lois-ten leviämistä. Lannan kerääminen edesauttaa lisäksi kustannustehokkuutta, kun lannassa olevat ravinteet saadaan talteen ja hyötykäyttöön. Säännöllisellä lantahuollolla pidennetään myös kentän ja tarhapohjan käyttöikää.

Lainsäädännön näkökulmasta ulkoalueisiin on olemassa myös vaatimuksia. Maaston ja maapohjan tarhoissa, laitumilla sekä kulkureiteillä tulee esimerkiksi olla sellaisia, että ne ovat hevoselle sopivia ja turvallisia. Lisäksi tarha-alueiden sekä laidunten tulee olla tarpeeksi tilavia ja niitä tulee olla riittävästi. Kun alueet ovat riittävän tilavia, ehkäistään tällä ympäristön ravinnekuormitukseen liittyviä paikallisriskejä ja ravinnepiikkejä. Koon arvioinnissa tulee huomioida hevosen rotu, koko, sukupuoli, ikä sekä eläinten lukumäärä. Lisäksi on huomioitava hevosten sosiaaliset käyttäytymismallit. Alla on esitetty tarhaan, laitumeen ja laiduntarhaan liittyviä kokosuosituksia. Laitumen osalta suositukseen vaikuttavat satotaso eli kasvien kasvu ja laidunpaine:

#### TARHA

Yksi hevonen

→ 500 m<sup>2</sup>

Useampi hevonen tai poni

→ 200–250 m<sup>2</sup>/ hevoseläin

#### L Aiduntarha

0,1 ha/ hevonen

#### Laidun

0,5 ha/hevonen hyvällä viljellyllä laidunalueella. Luonnonlaitumilla, riippuen laiduntypistä, aluetarve voi olla esim. 1 ha/hevonen tai enemmän.

Lainsäädäntö vaatii, että ulkokentät, ulkotarhat ja jaloittelualueet sekä laitumet on sijoitettava siten, ettei pohjavesille aiheudu pilaantumisvaaraa. Nitraattiasetuksen vaatimuksena on, että tarhan tai jaloittelualueen ruokinta- ja juottopaikkoja ei saa sijoittaa tulvanalaiselle alueelle, alle 50 metrin etäisyydelle vesistöstä, talousvesikaivosta tai lähteestä, eikä myöskään 25 metrin etäisyydelle valtaojasta tai norosta. Myös haitta pintavesille täytyy olla mahdollisimman pieni. Hevosen ympärivuotinen tarhassa tai pihaton ulkotiloissa pitäminen vaatii alueen pohjarakenteelta hyvää kantavuutta sekä sulamis- ja sadevesien hallintaa. Vaatimuksena ulkotarhan osalta on, että se muotoillaan ja pohjustetaan siten, että vesi poistuu tarhasta riittävästi sateen jälkeen.



Lainsäädännön lisäksi kunnat voivat antaa ympäristönsuojelu- ja rakennusmääräyksiä hevosten ulkoalueiden sijoittamisesta ja rakennusteknisistä ratkaisuista. Tämän vuoksi näitä alueita perustettaessa tai niihin tehdessä muutosratkaisuja on tallinomistajan hyvä olla yhteydessä myös kuntaan, kun selvitetään, että mikä on paras ja vaatimusten mukainen ratkaisu.

## **Laitumeen liittyviä suosituksia**

Laitumille tärkeää olisi, että maaperä pystyisi läpäisemään hyvin vettä ja että alue olisi ojitettu. Veden päästessä imeytymään hyvin maahan, maan pinnalla oleva valunta ja ravinteiden kulkeutumisriski ovat vähäisempiä. Erityisesti laitumella tulisi huomioida kasvillisuuden kunto, sillä se on tekijä, joka suojaa ravinteiden valumisriskiltä. Kasvillisuus alkaa usein heiketä selkeästi kolmannen satovuoden kohdilla ja sen kuntoon vaikuttaa esimerkiksi ylilaidunnus. Ylilaidunnus tarkoittaa, että laidunalaan nähden hevosia on liian paljon tai ne laiduntavat alueella liian pitkään. Laidunpaine tulisikin pitää sopivana kasvillisuus huomioiden.

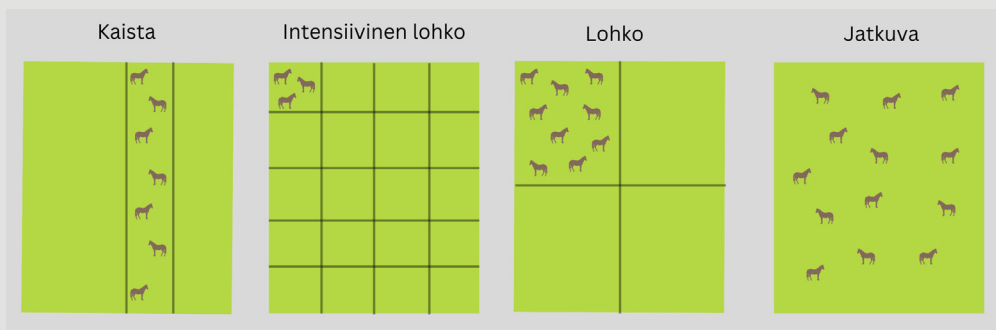
Kasvien kasvutahti hidastuu usein juhannuksen jälkeen, jonka seurauksena myös laitumen riittämisiongelmat alkavat. Laidunkauden ajankohta vaikuttaa-kin myös siihen, kuinka monta hevosta voidaan laiduntaa niin, että kasvillisuuden kunto ei vielä vaarannu. Erityisesti syksyllä ja keväällä sateisilla säillä alueet, jotka ovat kasvipeitteettömiä, voivat lisätä valunnan riskiä. Syksyisin laidunten tulisi antaa levähtää, jotta kasvusto pystyisi täyttämään hiilihydraattivarastojaan ja talvehtimaan. Laidun tarvitsee sopivasti lepoa myös laidunkauden aikana. Tutkimusten mukaan kuitenkin liian pitkä tai liian lyhyt lepojako hidastaa kasvuston kasvua. Esimerkiksi hiilensidontatutkimuksissa on päädytty siihen, että noin 30–50 päivän palautumisjakso laidunkaudella olisi sopivin.

Laidunta olisi hyvä myös aika ajoin kalkita sekä lannoittaa sen maanrakenteen parantamiseksi. Kalkki imeytyy parhaiten maaperään silloin kun se mullataan maan sisään. Maaperän tavoitetaso pH:n osalta tulisi olla noin 6–6,5. Tarve lannoittamiseen ja kalkitukseen tarkistetaan viljavuustutkimuksen avulla. Lannoitusta suositellaan tehtäväksi noin 1–2 krt/vuodessa ja hevoset

on mahdollista päästää takaisin lannoitetulle laitumelle parin viikon jälkeen lannoittamisesta. Välillä laidun olisi suositeltavaa uusia kokonaan eli kylvää ja kyntää uudelleen. Uusiminen olisi hyvä tehdä silloin, jos maa on tiivistynyt liikaa ja sadevesi jää pinnalle, ojitus ei toimi, rikkaruohot valtaavat laitumen tai jos maan kasvukunto ei ole hyvä. Normaali laidun voidaan uusia esimerkiksi noin 3–5 vuoden välein.

Suosituksen mukaan laidunnuksessa sopiva korkeus kasveille on noin 15–20 cm, mutta keväällä laiduntaminen on hyvä aloittaa jo silloin, kun kasvit ovat noin 10 cm pituisia. Muuna kasvukautena, mikäli kasvusto on noin 10 cm korkea, tulisi hevoset siirtää seuraavalle syöttölohkolle. Hevonen on valikoiva laidunsyöjä, jolloin toiset alueet ovat tarkkaan syötyjä, kun taas toiset kokonaan syömättömiä. Tämän vuoksi laidunaloja ja laidunlohkoja olisi hyvä kiertättää tai sekalaiduntaa alueella muitakin eläimiä. Jos kumpikaan näistä vaihtoehtoista ei ole mahdollinen, olisi puhdistusniitto hyvä suorittaa jokaisen laidunnuksen jälkeen. Puhdistusniitto poistaa myös rikkaruohoja. Hevonen lisäksi ulostaa tietyille alueille ja jättää nämä alueet syömättä, jonka vuoksi sonnan kerääminen tai levittäminen aika ajoin laitumella olisi suositeltavaa sen tasaisen käytön ja ravinteiden jakautumisen edistämiseksi. Joissakin tutkimuksissa on suositeltu päivittäistä lannanpoistoa laitumelta, jos sen pinta-ala on kooltaan alle 200 m<sup>2</sup>. Lisäksi lannan kerääminen laitumille johtavilta eläinten kulkuväyliltä olisi tärkeää.

Laidunkierrossa olevien laidunlohkojen olisi hyvä olla pinta-alaltaan suurin piirtein yhtä suuria, eri-ikäisiä ja eri uudistusvaiheessa olevia. Alueen muodoilla ja maasto-olosuhteilla on hevoselle merkitystä. Suorakaiteen muotoinen pitkä laidun yleensä houkuttaa hevosta eniten liikkumaan, mikä myös edesauttaa lannan tasaista jakaantumista peltolohkolle. Lisäksi vesipisteen ja säänsuojan sijoittuminen vaikuttaa hevosen kulkureitteihin. Jos maa-alaa on niukasti ja tarve tarhata hevosia yksittäin, suositellaan, että rakennetaan pitkiä ja kapeita laidunalueita. Seuraavassa kuvassa on esitetty erilaisia tapoja jakaa laidunalueita:



*Kuva 2. Mattilan & Saarisen laidunnusoppaan malli tavoista jakaa laidunalueita (Mattila & Saarinen, 2020)*

## Hevosien laiduntamismahdollisuudet

Hevoset voivat laiduntaa hyvin monenlaisilla laidunmailla kuten viljellyllä peltolaitumella, jossa on nurmikasveja, luonnonhoitopelloilla tai luonnonlaitumilla. Viljellyillä peltomailla sopivimpia laidunkasveja hevosille ovat esimerkiksi timotei, nurminata, ruokonata, niittynurmikka, englanninraiheinä ja punanata. Niittynurmikka ja punanata ovat hyvin tallauksen kestäviä. Myös valkopiipaa voidaan lisätä laidunseokseen, sillä se toimii hyvin timotein aluskasvina ja kestää tallausta. Luonnonlaitumia ovat esimerkiksi metsälaidun, hakamaa ja rantalaidun. Ne ovat vanhoja maatalousalueita, joissa on niitetty tai laidunnettu, mutta jotka nykyisin ovat viljelemättömiä. Lisäksi esimerkiksi pellon ja metsän välisillä alueilla eli reunavyöhykkeillä, joutomailla, Natura-alueilla tai kansallispuistoissa voi olla alueita, jotka soveltuvat laidunnukseen. Suojavyöhykkeitä eli pellon ja ranta-alueen välissä olevia alueita hevosten on myös mahdollista laiduntaa, mikäli siitä ei ole haittaa vesistölle. Suositeltavaa kuitenkin on, että hevosten pääsyä vesistöön rajoitetaan, jotta ravinteet eivät pääse kulkeutumaan niihin. Rantalaitumilla aidan rakentaminen vesistön ja laidunalueen väliin olisi siksi tärkeää. Kuvassa 3 on hevosia perinnelaitumella.



*Kuva 3. Gotlanninruss-lauma Jokioisten Elonkierto-puistossa, jossa hevoset hoitavat perinnelaitumia ja biotooppeja. Kuva: Erja Mattila, Hippolis.*

## **Tarhoihin ja jaloittelualueisiin liittyviä suosituksia**

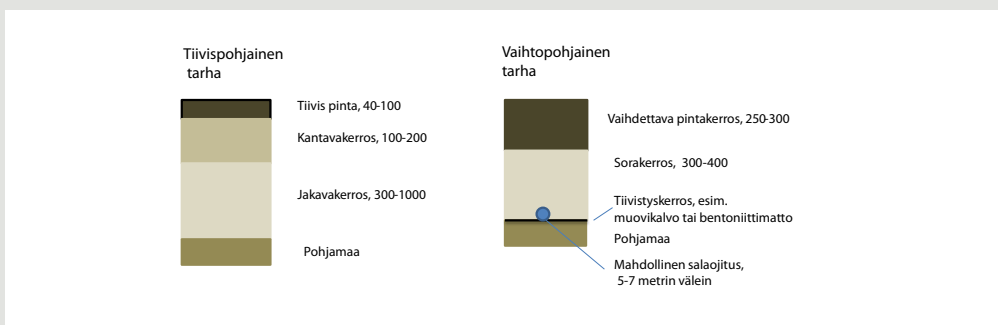
Tarhat tulisi suunnitella niin, että ne on varustettu oikeaoppisella ojituksella ja vettä hyvin läpäisevällä pinnalla. Ojat voivat olla sala- tai avo-ojia. Näin alueet pysyvät kuivina, pitävinä sekä hevoselle turvallisina ja sopivina silloinkin, kun sää on epäsuotuisa. Pintamateriaalin ja kuivatusjärjestelmän ollessa asianmukainen, myös tarhojen puhdistaminen hevosenlannasta helpottuu. Salaojitus on parempi vaihtoehto kuin avo-oja, koska siinä veden virtaus hidastuu ja suotautuu maakerrosten läpi. Tämä edistää ravinteiden pidättymistä. Hevostallien ympäristönsuojeluohjeen suosituksena on, että pintavesien suojelemiseksi hevosten ulkotarha tulisi olla vähintään 20 m valtaojasta ja 100 m purosta tai muista pintavesistä kuten järvistä, joista ja meristä. Kuitenkin suojaetäisyydeksi riittää ohjeen mukaan olosuhteista riippuen 10–50 m. Tarhojen sijoittelua on suositeltavaa miettiä tarkoin myös siksi, että ympäröivä maasto vaikuttaa sadevesien valumiin ja tarhan ylläpitoon sekä huoltoon.

Ulkotarhojen vesienkäsittelyssä suositellaan eroteltavaksi niin sanotut puhtaat hulevedet ja likaisemmat vedet erilleen. Yksi vaihtoehto tarhan kuiva-

na pitämiseen on muuta maastoa korkeammalle rakennettu tarha, jossa on kallistukset sekä ympärysojat, jotka varmistavat, ettei valumavesi kulkeudu tarhaan. Jaloittelualan valumavedet suositellaan puolestaan keräämään talteen. Kerättyjä valumavesiä voidaan hyödyntää myöhemmin esimerkiksi pellolla lannoitteena, mutta niitä ei tulisi johtaa käsittelemättömänä ympäristöön. Lisäksi jaloittelualan osalta olisi hyvä, että katoilta tuleva sadevesi ohjattaisiin ulkopuolelle jaloittelualueesta ja että pintamateriaali sekä perustamistapa olisivat sellaisia, että valumavedet on mahdollista kerätä erilliseen säiliöön.

Ulkotarhat, jaloittelualueet ja pihattojen ulkotilat voidaan jakaa tiivispintaisiin, vaihtoehtopohjaisiin ja maapohjaisiin pintamateriaalin perusteella. Tiivispohjaisella pintamateriaalilla tarkoitetaan esimerkiksi asfalttia, betonia tai maabetonia ja vaihtoehtopohjaisella muun muassa haketta, kuoriketta, hiekkaa tai soraa. Maapohjaisissa ei ole rakennettua maakerrospohjaa, vaan eläimet ovat aidatuilla pelto- tai metsämaa-alueilla.

Ulkotarhan osalta, jos se rakennetaan pettävälle pohjalle, tulisi sen pohjarakenteessa käyttää erilaisia rakennekerroksia huomioiden kyseessä oleva maaperä. Tällöin työvaiheisiin kuuluvat usein esimerkiksi kaivuutyöt, salaojittukset sekä suodatinkankaan levittäminen. Pohjan rakentaminen alkaa pinta-maan poistolla. Rakennekerrokset ja niiden paksuudet ovat tapauskohtaisia riippuen kohteen maaperästä ja sijainnista. Kuvassa 4 on esimerkinomaisesti tiivispohjaisen ja vaihtoehtoisen tarhapohjan maakerrokset millimetreinä.



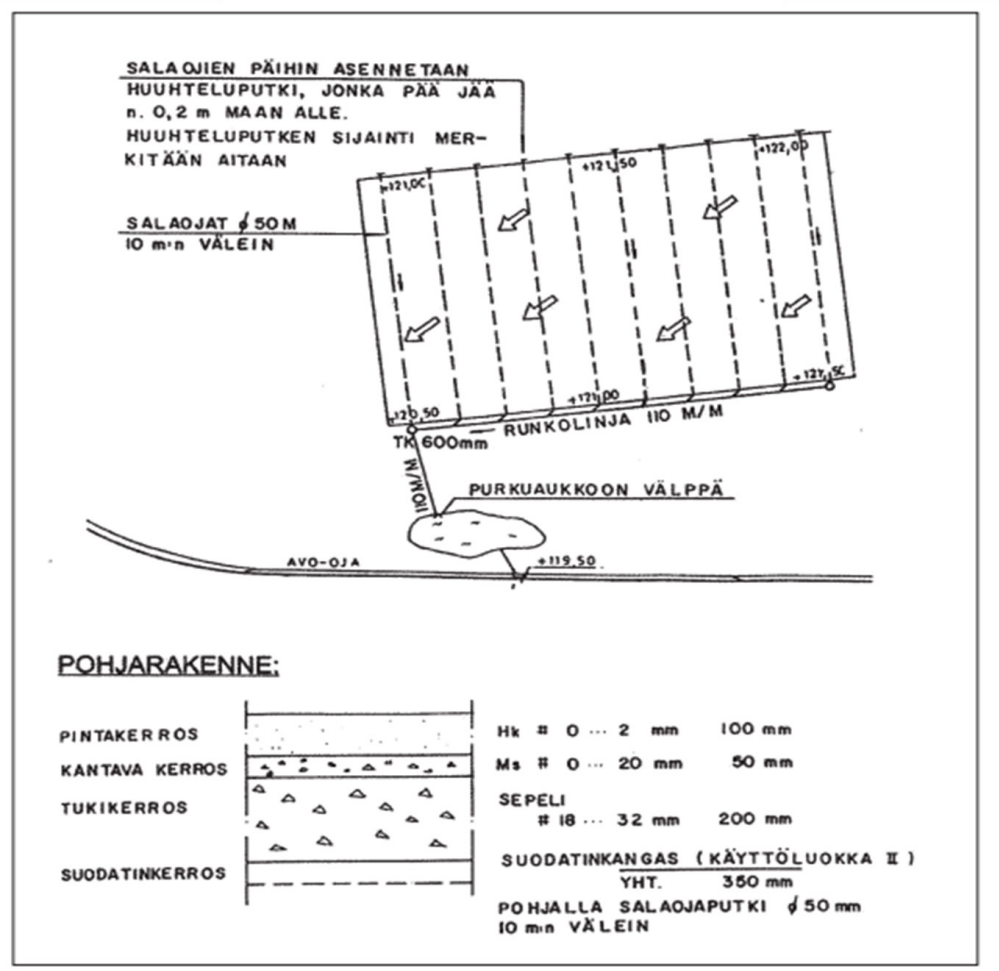
Kuva 4. Tiivispohjaisen ja vaihtoehtopohjaisen tarhan maakerrokset (Ympäristöministeriö, 2023)

Se millaista materiaalia tarhan pintakerroksessa käytetään, vaikuttaa sen hoidettavuuteen, kuivana pysymiseen sekä hevosten hyvinvointiin. Raekoolla on vaikutusta esimerkiksi siten, että liian hienojakoinen kivituhka ja hiekka valuvat ulos tarhasta rankkasateiden vaikutuksesta ja toisaalta ne pölyävät kuivalla säällä. Puolestaan jos pintakerroksessa käytetään haketta, se maatuu ajan kuluessa ja alkaa pehmetä sekä sitomaan itseensä vettä. Hevoset piehtarovat mieluummin hiekkapintaisilla tarhoilla, mutta haittana niissä on, että ne kuluvat verrattain syvälle, kun hevoset kulkevat aidan reunaa pitkin. Kivituhkatarhojen etu on, että ne kestävät rankkasateet paremmin raekoon ollessa suurempi. Lisäksi niiden kunnossa- ja puhtaanapito on helpompaa kuin hiekkatarhojen. Kuitenkin kengättömillä hevosilla ja varsoilla karkea kivituhka kuluttaa voimakkaasti kavioita.

Pintamateriaali vaikuttaa myös siihen, miten valumavedet käyttäytyvät. Esimerkiksi kivituhkapinnalla, joka on heikosti vettä läpäisevä materiaali, vesi valuu pintaa pitkin. Siten kallistusten tulisi olla kunnossa, jotta alue pysyisi kuivana. Multa ja turve ovat puolestaan vettä sitovia materiaaleja, jolloin ne imevät veden ja pohja pehmenee. Hiekka ja sora sen sijaan ovat vettä läpäiseviä ja vesi suodattuu niiden läpi. Alue pysyy myös hiekka- ja sorapinnalla kuivana. Talvella lumen asianmukaisella poistolla tarha- ja jaloittelualueilta voidaan vaikuttaa kevään valumavesien määrään.

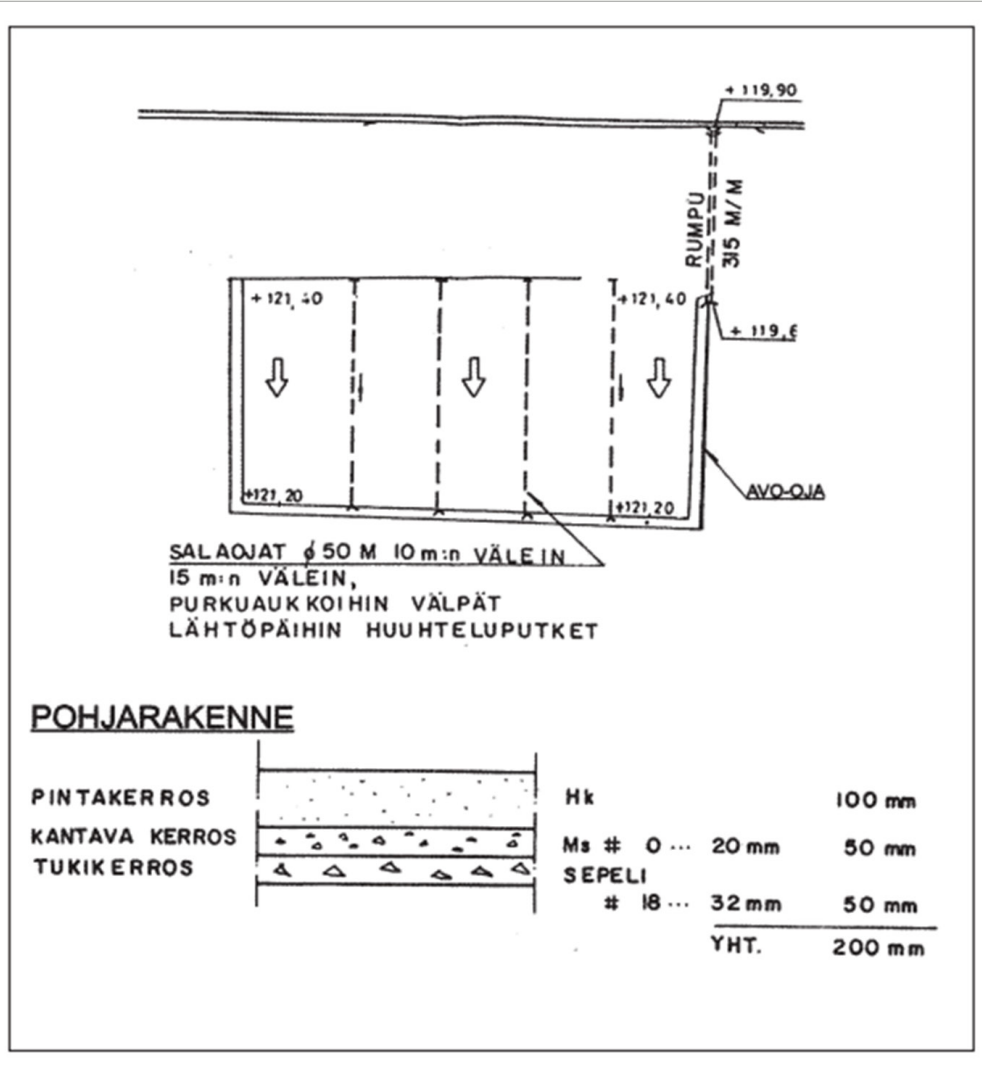
Ympäristöministeriö on laatinut mallikuvat, millainen ulkotarhan pohjarakenne voisi olla sekä kantavalla että heikosti kantavan maan osalta (ks. kuvat 5 ja 6). Heikosti kantavassa maan pohjarakennemallissa on kolmea erilaista maakerrosta sekä salaojat 10 metrin välein. Vedet, jotka tulevat salaojan kautta, johdetaan tarkastuskaivoon ja siitä edelleen kosteikon tai laskeutusaltaan kautta avouomiin. Kantavan maan pohjarakenne on kevyempi esimerkiksi maakerrosten osalta.

## HEIKOSTI KANTAVAN MAAN POHJARAKENNEMALLI



Kuva 5. Heikosti kantavan maan pohjarakenteen ulkotarhamalli  
(Ympäristöministeriö, 2003)

## KANTAVAN MAAN POHJARAKENNEMALLI



Kuva 6. Kantavan maan pohjarakenteen ulkotarhamalli  
(Ympäristöministeriö, 2003)



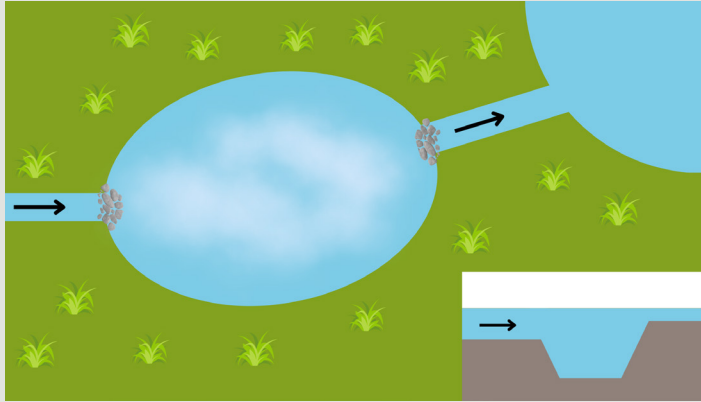
Tarhojen ja pihattojen ulkotilojen osalta pintamateriaalin kuntoa on hyvä seurata ja vaihtaa se tarpeen mukaan, etenkin mikäli lantaa sekä mahdollisia rehujäämiä ei kerätä säännöllisesti. Vaihto olisi suositeltavaa tehdä erityisesti silloin, jos huomataan, että maakerrokset ovat tiivistyneet ja pinta kulunut aiheuttaen sen, että vesi ei enää kulkeudu salaojiin, vaan jää maan pinnalle. Pintamateriaalin vaihtotarve on yksilöllinen riippuen muun muassa käytössä olevasta materiaalista, alueen käyttötärpeesta ja hevosmäärästä sekä sääolosuhteista. Tarhoissa, jaloittelualueilla sekä pihattojen ulkotiloissa ravinnekuoormaa aiheuttavat eläinten ulosteet, syötettävät rehut ja näiden tähteet sekä kasvipeitteettömyys.

## **Valumavesien käsittelymenetelmiä**

Kuten edellä on kuvattu, kaikki ulkoalueiden valumavedet eivät imeydy maaperään, vaan ne suositellaan johdettavaksi sala- ja avo-ojiin tai kerättäväksi erilliseen säilöön. Ojiin suoraan johdetuissa valumavesissä on ulkoalueilta peräisin olevia ravinteita, jonka vuoksi ne olisi hyvä käsitellä ennen kuin vesi johdetaan lopullisesti ympäristöön. Seuraavissa kappaleissa on esitelty lyhyesti joitakin valumavesien käsittelymenetelmiä.

### **Laskeutusallas ja suojakaista**

Laskeutusallasmenetelmässä ojan yhteyteen kaivetaan allas, johon ohjataan yläpuolisen alueen valumavedet. Toimintaperiaate perustuu siihen, että veden virtaus pienenee, jolloin kiintoaines laskeutuu altaan pohjalle. Kiintoaines tarkoittaa kiinteitä hiukkasia kuten esimerkiksi savea tai hiesua, jotka kulkeutuvat veden mukana. Toimiakseen laskeutusaltaan tulee olla oikein mitoitettu ja sitä tulisi tyhjentää aika ajoin kiintoaineesta. Tällaisen ratkaisun voi rakentaa vain alueille, missä altaan pohja ja seinämät eivät paljasta kivennäismaata, mikä on altis eroosiolle. Eroosiolla tarkoitetaan maaperän kulumista esimerkiksi virtaavan veden vaikutuksesta. Eroosion yhteydessä irttoa kiintoainesta. Kuvassa on laskeutusaltaan toimintaperiaate kuvattuna:



Suojavyöhyke eli suojakaista on kasvipeitteinen kaistamainen alue, jota käytetään keräämään valumavesien epäpuhtaudet. Suojavyöhyke viettää loivasti, josta vesi valuu hitaasti maan pintaa pitkin ja imeytyy hiljalleen alueen maaperään. Se, miten suuri suojakaistan tulisi olla, riippuu siitä, kuinka paljon käsiteltävää valumavettä on. Suojavyöhykkeen leveysuusitus vesistön ja ulkoalueen välillä on 10–50 metriä.

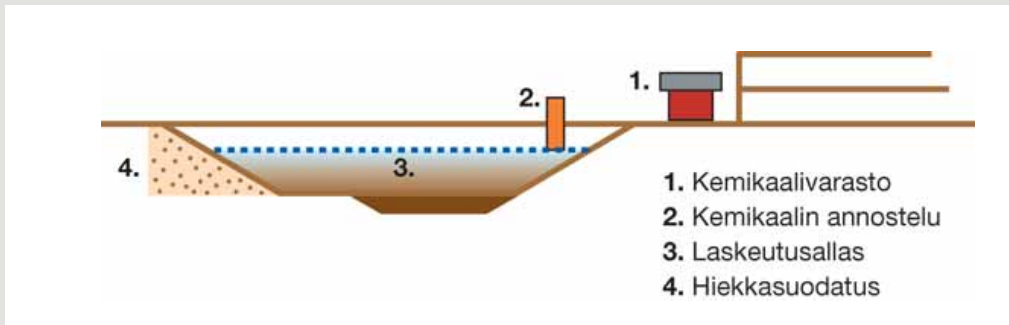
### **Kosteikko**

Kosteikko tarkoittaa luontotyyppiä, joka on veden peitossa suurimman osan vuodesta ja jolla on omanlainen, kosteikolle tyypillinen kosteikkokasvillisuus. Kosteikot voivat olla myös ihmisen rakentamia. Niiden toimintaperiaate ravinteiden suodattimena perustuu samalla tavoin kuin laskeutusaltaankin, veden virtauksen hidastumiseen ja kiintoaineksen laskeutumiseen veden pohjalle. Kosteikossa ravinteiden ja kiintoaineksen kulkeutumista pidättävät kasvillisuus sekä sen pinnalla elävät mikrobit. Kosteikon etuja ovat luonnon monimuotoisuuden lisääntyminen, sillä se tarjoaa monelle eliölle ravintoa sekä hyvät kasvu- ja elinolosuhteet.

### **Kemiallinen puhdistus**

Kemiallinen puhdistus voidaan tehdä esimerkiksi rautasulfaattisaostuksella, jossa kemikaalia annostellaan virtaavaan veteen liuotussuppilolla salaojakai-voon. Muita kemiallisen puhdistuksen menetelmiä ovat alumiini- ja kalsiumyhdisteillä tehdyt saostukset. Prosessin aikana liukoinen fosfori saostuu ja

myös typpi sekä orgaaninen kuormitus vähenee. Kemikaalilla käsitellyt vedet voidaan ohjata ojista puhdistusaltaseen. Ypäjällä (MTT:ssa, nyk. LUKE) tehdyssä kenttätutkimuksessa rautasulfaattisaostusmenetelmän käyttö yhdessä laskeutusallas- ja hiekkasuodatusmenetelmän kanssa todettiin toimivaksi menetelmäksi ravinnekuormituksen vähentämisessä. Puhdistuskohteena olivat pihaton valumavedet. Kuvassa 7 on periaatepiirros ojan kautta tulevan tarhaveden kemiallisesta puhdistamisesta.



*Kuva 7. Periaatepiirros Ypäjällä käytetystä kemiallisen puhdistuksen, laskeutusaltaan ja hiekkasuodatuksen yhdistelmämenetelmästä (Pesonen ym., 2008)*

### **Maasuodatus, imeyttämö ja pienpuhdistamo**

Maasuodatuksessa vesi johdetaan suodatinhiekan tai suodatinmateriaalin läpi, joka pidättää vedessä olevia ravinteita. Suodatuksen jälkeen vesi voidaan johtaa kokoomaputkiin ja sieltä purkupaikkaan, kuten avo-ojaan. Suodatinjärjestelmä rakenteeseen kuuluvat usein fosforin saostussäiliöt, suodatuskenttä, kokoomakaivo ja purkupaikka. Suodatuskenttä koostuu imeytysputkista, eri hiekkakerroksista ja kokoomaputkista. Suodattamossa fosforinpoiston teho heikkenee ajan myötä, mutta sitä voidaan tehostaa kemikaaleilla, hiekkakerroksella, joka rakennetaan kenttään tai jälkisaostuksella. Menetelmää suositellaan silloin, jos maaperä läpäisee huonosti vettä tai jos pohjaveden pilaantuminen halutaan minimoida. Imeyttämön ero maasuodatuksen verraten on, että vesi kulkee pohjavedeksi. Muutoin sen toimintaperiaate on sama. Imeyttämö vaatii kuitenkin sille sopivan maaperän. Se ei sovi savimaalle tai pohjavesialueelle.

Hevosten ulkoalueiden valumavesien käsittelyyn myös pienpuhdistamo on mahdollinen. Pienpuhdistamoita on olemassa kolmea erilaista tyyppiä: aktiivilietepuhdistamot, jotka ovat jatkuvatoimisia, panospuhdistamot sekä biosuotimet. Nämä toimivat jokainen hieman eri tavoin, mutta peruseriaate on sama. Käytännössä pienpuhdistamolle kasvaa oma pieneliöstö, joka hajottaa vedessä olevia orgaanisia yhdisteitä. Fosfori ja typpi saadaan pois erillisillä suodattimilla, saostuksella tai biologisella prosessilla. Rakenteellisesti pienpuhdistamossa on yleensä yksi tai useampi säiliö, ohjauskeskus sekä purkuputki.

### **Juurakkopuhdistamo ja biohiili**

Juurakkopuhdistamo puolestaan hyödyntää kosteikossa kasvavia kasveja, kuten järviruokoa, kaislaa, osmankäämiä tai puuvartisista kasvilajeja, jotka haihduttavat runsaasti vettä. Esimerkiksi pajut ovat soveltuvia juurakkopuhdistamoon. Menetelmä on biologinen ja se perustuu veden haihtumiseen sekä orgaanisen aineksen hajoamiseen. Juurakkopuhdistamoita on kahta eri tyyppiä: pohjasta avoimet imeytyskentän kaltaiset ja suljetut käsittelyjärjestelmät. Muun muassa pajupuhdistamo on suljettu järjestelmä, jolloin vesi ei virtaa siitä ulos, vaan se hyödynnetään biomassan tuotannossa. Pajupuhdistamossa vesi kulkeutuu saostussäiliöön ja sieltä pumppuyksikköön, joka levittää veden kaikille pajuille istutusalueella. Pajupuhdistamo tulisi rakentaa tasaiselle maa-alalle, sillä se mahdollistaa suoran auringonvalon, joka edistää haihtumisprosessia.

Biohiilestä on moneksi ja sillä on nähty olevan myös potentiaalia valumavesien käsittelyssä, sillä se pidättää ravinteita, sitoo kosteutta ja parantaa mikrobien elinolosuhteita. Käytännössä mahdollisuutena ovat esimerkiksi biohiilisuodatin tai biohiilisukka. Biohiilisuodatin on usein putki, johon on pakattu hiiltä. Vesi johdetaan putken kautta biohiilimateriaalin läpi, jonka kautta vesi puhdistuu ravinteista. Jotkut putkiratkaisut sisältävät biohiilen lisäksi muitakin kerroksia kuten esimerkiksi hiekkaa tai soraa. Biohiiltä valmistetaan kuivatusmenetelmällä eli pyrolyysillä, joka tarkoittaa biomassan kuumentamista korkeassa lämpötilassa ja vähähappisissa olosuhteissa. Biohiilen teho saattaa heiketä ajan mittaan.

## 7. YMPÄRISTÖIMAGO JA TUKIMAHDOLLISUUDET

- Ympäristöasioiden kasvava merkitys on hyvä tunnistaa ja integroida olennaiseksi osaksi nykyaikaista toimintatapaa hevosalalla.
- Jatkuvasti päivittyvä ympäristölainsäädäntö luo kasvavaa painetta ryhtyä entistä voimakkaampiin ympäristötoimiin.
- On hyvä muistaa, että ympäristönsuojelu ei ole vain velvollisuus, vaan se luo myös positiivisen imagokuvan yrityksestä, joka toimii vastuullisesti ja ympäristöarvojen mukaisesti.
- Ympäristönäkökuilma on yhä enemmän vaikutusta asiakkaiden kulutuskäyttäytymiseen, koska tietoisuus ympäristöhoidon tärkeydestä lisääntyy.
- Ympäristöasiat voivat vaikuttaa paitsi ympäristön ja hevosten hyvinvointiin, myös yrityksen markkina-asemaan.



- Hevosten laiduntaminen voi lisätä luonnon monimuotoisuutta ja auttaa uhanalaisten kasvi- ja eläinlajien säilymisessä etenkin, jos ne laiduntavat perinneympäristössä.
- Hevosten laiduntaessa perinnemaisemassa ne hoitavat aluetta pitämällä sen kasvillisuuden maltillisena ja alueen avoimena.
- Hevosalalla voidaan vaikuttaa maaperän ja kasvillisuuden hiilensidontapotentiaaliin pitämällä laidunten kasvukunnosta huolta.



- Hevostallien on mahdollista hakea sijainnista riippuen maatalouden investointitukea (Max 30–40%).
- Tuen hakemisen yhteydessä kannattaa olla yhteydessä alueelliseen Leader-yhdistykseen, ProAgriaan tai alueelliseen vesiensuojeluyhdistykseen, joista voi saada lisätietoa ja ohjausta investointituen hakemiseksi.
- Maatalouden investointitukea haetaan Hyrrä-asiointipalvelun kautta, jonne linkki löytyy Ruokaviraston sivuilta.
- Ruokaviraston sivuilta löytyy myös lisätietoa investointituista osiosta ”Maatalouden investointituet”.
- ELY-keskusten, tutkimusorganisaatioiden sekä vesiensuojeluyhdistysten pilottihankkeet ovat yksi mahdollisuus hevostalleille erilaisten ympäristöystävällisten ratkaisujen kokeilemiseen.



## Ympäristöimagolla vaikutusta asiakkaisiin

Kuten huomaamme yhteiskunnallisesta keskustelusta, ympäristökysymykset ovat yhä enemmän pinnalla ja ne vaikuttavat laajasti jo lähes kaikilla toimialoilla. Samalla ympäristölainsäädäntö päivittyy jatkuvasti ja luo kasvavaa painetta organisaatioille, yhteisöille ja yrityksille ryhtyä entistä voimakkaampiin ympäristötoimiin. Myös hevosalalla ympäristöasioiden kasvava merkitys on hyvä tunnistaa ja integroida se olennaiseksi osaksi nykyaikaista toimintatapaa.

Ympäristönsuojelu ei ole vain velvollisuus, vaan se luo myös positiivisen imago-kuvan yrityksestä, joka toimii vastuullisesti ympäristöarvojen mukaisesti. Talliympäristön ympäristöimagolla voi olla suuri vaikutus asiakkaiden kuluuskäyttäytymiseen ja tallin markkina-asemaan, sillä asiakkaiden tietoisuus ympäristönhoidon tärkeydestä kasvaa jatkuvasti. Ottamalla ympäristöasiat huomioon, varmistetaan paitsi luonnon ja hevosten hyvinvointia, vahvistetaan myös asemaa vastuullisena ja tulevaisuuteen suuntautuneena toimijana.

## Hevosten positiiviset vaikutukset ympäristöön

Hevosten ja muiden laiduneläinten laiduntaminen voi lisätä luonnon monimuotoisuutta sekä auttaa uhanalaisten kasvi- ja eläinlajien säilymisessä etenkin, jos ne laiduntavat perinneympäristössään. Perinnebiotooppi tai perinneympäristö tarkoittaa niittyjä, avoimia ketoja, laitumia, nummia, hakamaita ja lehdesniittyjä, jotka ovat perinteisen karja- ja niittotalouden muovaamia. Kyseiset alueet ovat ihmisen luomia ympäristöjä, joita on hoidettu aikaisemmin niittämällä tai laiduntamalla.

Perinneympäristöjen suurin uhka on umpeenkasvu, kun alueet eivät ole enää käytössä samoin kuin aikaisemmin maatalouden nykyaikaistumisen myötä. Hevosten laiduntaessa perinnebiotoopilla ne hoitavat aluetta pitämällä sen kasvillisuuden maltillisena ja alueen avoimena. Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa, niin sanotussa Punaisessa kirjassa, Suomen luontotyypeistä perinnebiotoopit luokiteltiin uhanalaisiksi tai erittäin uhanalaisiksi. Lisäksi uhanalaisista eliö- ja kasvilajeista kokonaisuudessaan noin joka neljäs on riippuvainen perinnemaisemien olemassaolosta. Niinpä perinnebiotooppien laiduntamisella edistetään myös uhanalaisten eliö- ja kasvilajien säilymistä.

Lisäksi hevosalalla voidaan vaikuttaa maaperän ja kasvillisuuden hiilensidontaan. Rehu, joka kasvatetaan hevosten ravinnoksi, sitoo parhaimmillaan hiiltä jopa 31 000 tonnia vuodessa. Laitumilla sopivalla hevosten määrällä ja laidunjakson pituuksilla, laitumen lepojakoilla ja kasvillisuudesta sekä maaperästä huolehtimisella voidaan vaikuttaa positiivisesti laitumen hiilensidontaan ja saada siitä irti paras mahdollinen potentiaali sitoa hiiltä ilmakehästä.

## Taloudellisia tukia ympäristöystävällisempien hevostallien ulkoalueiden hyväksi

Hevostallien voi olla mahdollista hakea sijainnista riippuen maatalouden investointitukea (Max 30–40 %) ympäristön tilaa ja kestävää tuotantotapaa edistäviin investointeihin. Ehtona on, että investoinnin tulee edistää ympäristöystävällisemmän teknologian tai tuotantotavan käyttöönottoa. Jotta investointitukea voidaan myöntää, investoinnin tulee lisäksi vaikuttaa myönteisesti vähintään johonkin näistä: maan kasvukuntoon, vesitalouteen, ravinteiden hyötykäyttöön ja kierrätykseen, lannan tehokkaaseen käsittelyyn, kasvin-suojeluaineiden käytön turvallisuuteen tai kasvihuonekaasupäästöjen vä-

henemiseen. Maatalouden investointituki voi kohdistua myös eläinten hyvinvointia ja bioturvallisuutta edistävään investointiin. Tällöin tukea voidaan myöntää rakentamisinvestointiin tai laitteen hankintaan, joka tukee tai edistää eläinten hyvinvointia, eikä lisää tuotantokapasiteettia entisestä kapasiteetistä.

Maatalouden investointitukea voi saada 18 vuotta täyttänyt maatalouden elinkeinoharjoittaja. Myönnettävän tuen määrä riippuu investointikohteesta ja sen tarkoituksesta. Tukea haetaan Hyrrä-asiointipalvelun kautta, jonne linkki löytyy Ruokaviraston sivuilta. Ruokaviraston sivuilla on myös lisätietoa kyseisestä tuesta. Ennen investointituen hakemista asiassa kannattaa olla yhteydessä alueelliseen Leader-yhdistykseen ja/tai ProAgriaan, joista voi saada lisätietoja sekä neuvontaa tuen hakemiseksi. Myös alueelliset vesien- suojeluyhdistykset voivat tarjota tukea ja ohjausta investointitukiin liittyen.

Hevostallit voivat halutessaan myös ilmaista oman kiinnostuksensa ja olla mukana erilaisissa ympäristöystävällisempien ratkaisuihin kohdistuvissa pilottihankkeissa. Hankkeita toteuttavat esimerkiksi tutkimusorganisaatiot, vesien- suojeluyhdistykset ja ELY-keskukset, joihin hevostallien kannattaa olla yhteydessä, mikäli hankkeissa haluaa olla mukana. Pilottihankkeissa mukanaolon etuna voi olla, että pilotoitavan ratkaisun toteutus voi olla toteutus- kohteelle ilmainen. Tämä on kuitenkin hankekohtaista.



## 8. TARKISTUSLISTA VESISTÖ- KUORMITUKSEN HUOMIOIMISEEN

	KYLLÄ	OSITTAIN	EI
Olen tehnyt yleisiin velvollisuuksiin kuuluvat ilmoitukset ja hakenut tarvittavat luvat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lantavarastoni on rakenteeltaan, mitoitukseltaan ja sijoitukseltaan asianmukainen ja säädösten mukainen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ymmärrän hevosenlantaan liittyvät ympäristöriskit ja tiedän, miten hevosenlantaa hyödynnetään.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ymmärrän, että sade- ja sulamisvedet huuhtovat ulkoalueilta mikrobeja ja ravinteita.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huolehdin ulkoalueiden lannan keräämisestä ja siisteydestä säännöllisesti sekä riittävän usein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pidän huolta, että laitumet pysyvät pääosin kasvipeitteisinä, hyväkuntoisina ja laidun saa sopivia levähdysjaksoja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ulkotarhat ja laitumet ovat avo- tai salaojitettuja.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vaihdan tarhojen ja pihattojen ulkotilojen pintamateriaalin tarpeen mukaan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ohjaan katoilta sekä piha-alueelta tulevan sadeveden tarhojen ja jaloittelualueiden ulkopuolelle.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avo- ja salaojissa olevat valumavedet käsitellään jollakin valumavesien käsittelymenetelmällä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huolehdin, että tarhan ja vesistön välillä on riittävä suojaetäisyys.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rantalaitumella hevosten pääsy veteen on estetty aidalla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# LÄHTEET

- Airaksinen, S., Heiskanen, M.-L., & Heinonen-Tanski, H. (2007). *Contamination of surface run-off water and soil in two horse paddocks*. Bioresource Technology. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.07.032>
- Airaksinen, S., & Heiskanen, M. (2018). *Tallinhoitajan opas*. Suomen Hevostietokeskus ry.
- Baumgartner, M., Kuhnke, S., Hülsbergen, K.-J., Erhard, M.H., & Zeitler-Feicht, M.H. (2021). *Improving horse welfare and environmental sustainability in horse husbandry: Linkage between turnout and nitrogen surplus*. Sustainability. <https://doi.org/10.3390/su13168991>
- Biomassa-atlas. (n.d.). *Missä toiminnoissa lantabiomassaa syntyy?* <https://projects.luke.fi/biomassa-atlas/biomassojen-kuvaukset/lanta/>
- Duvfa, M. (2019). *Megatrendit 2020*. Sitra. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2019/12/megatrendit-2020.pdf>
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (n.d.-a). *Kokemaenjoki*. <https://www.kokemaenjoki.fi/kokemaenjoki>
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (n.d.-b). *Ravinneneutraali hevostalli*. <https://rusko.cloudnc.fi/download/noname/%7B1ced365e-54cb-47ff-9254-44c7d5dbbd4e%7D/55473>
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (n.d.-c). *Veden laatu ja virtaama*. <https://www.kokemaenjoki.fi/kokemaenjoki/veden-laatu-ja-virtaama>
- Elo, A., Nummela, J., & Kymäläinen, M. (2021). *Biohiili kiertotalousratkaisuna Kanta-Hämeessä*. Hämeen ammattikorkeakoulu. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/506425/HAMK%20Eloym.%20biohiili%20kiertotalousratkaisuna%20kanta\\_hameessa%20WEB%202021-10-21.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/506425/HAMK%20Eloym.%20biohiili%20kiertotalousratkaisuna%20kanta_hameessa%20WEB%202021-10-21.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Eläinsuojeluasetus 396/1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960396>
- Eläinsuojelulaki 247/1996. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247>
- Eriksson, O., Hadin, Å., Hennessy, J., & Jonsson, D. (2016). *Life Cycle Assessment of Horse Manure Treatment*. Energies. <https://www.mdpi.com/1996-1073/9/12/1011>
- Erola, J., & Saastamoinen, M. (2008). *Hevoslaitumilla*. Vudeka.
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o. 1069/2009. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=celex:32009R1069>
- Finér, L., Ciuldiene, D., Libete, Z., Lode, E., Nieminen, M., Pierzgarski, E., Ring, E., Strand, L., Sikström, U. (2019). *WAMBAF- Hyvät käytännöt kunnostusojituksen vesiensuojeluun Itämeren alueelle*. Luonnonvarakeskus. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/543727/lukeluobio\\_4\\_2019.pdf?sequenc=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/543727/lukeluobio_4_2019.pdf?sequenc=1&isAllowed=y)

Gworek, B., Kijeńska, M., Zaborowska, M., Wrosek, J., Tokarz, L., Chimielewski, J. (2019). *Pharmaceuticals in aquatic environment: Fate and behaviour, ecotoxicology and risk assessment- A review*. Acta Poloniae Pharmaceutica- Drug Research. [https://www.researchgate.net/publication/334099477\\_Pharmaceuticals\\_in\\_aquatic\\_environment\\_Fate\\_and\\_behaviour\\_ecotoxicology\\_and\\_risk\\_assessment\\_-\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/334099477_Pharmaceuticals_in_aquatic_environment_Fate_and_behaviour_ecotoxicology_and_risk_assessment_-_A_review)

Harmaala, M., & Jallinoja, N. (2012). Yritysvastuu ja menestyvä liiketoiminta. Sanoma Pro Oy.

Hevostietokeskus. (n.d.-a). *Laitumella pito*. <https://hevostietokeskus.fi/i/hoito/hevosien-pitopaikka/laitumella-pito>

Hevostietokeskus. (n.d.-b). *Laiduntamisen hyödyt hevoselle*. <https://hevostietokeskus.fi/i/hoito/hevosien-pitopaikka/laitumella-pito/laiduntamisen-hyodyt-hevoselle>

Hevostietokeskus. (n.d.-c). *Yleistä hevoslaitumista*. <https://hevostietokeskus.fi/i/hoito/hevosien-pitopaikka/laitumella-pito/yleista-hevoslaitumista>

Hevostietokeskus. (2016). *Tuettavan tallirakentamisen yleiset määräykset*. <https://hevostietokeskus.fi/i/hoito/hevosien-pitopaikka/hevosien-pitopaikan-vaatimukset/tuettavan-tallirakentamisen-yleiset-maaraykset>

Hevostietokeskus. (2017). *Kuivikkeiden ammoniakkin ja nesteen pidätyskyky*. <https://www.youtube.com/watch?v=p5CunMciVYA>

Hevostietokeskus. (2018a). *Hevosennannan hyödyntämismahdollisuuksista*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/lantahuolto/hevosennannan-hyodyntamismahdollisuuksista>

Hevostietokeskus. (2018b). *Lannan varastointi hevosilla*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/lantahuolto/lannan-varastointi-hevosilla>

Hevostietokeskus. (2020). *Laidunkauden lisäruokinta*. <https://hevostietokeskus.fi/i/ruokinta/rehut/karkearehut/laidunnurmi/laidunkauden-lisaruoikinta>

Hevostietokeskus. (2021a). *Hevosten ulkotarhaan ja laitumeen liittyvistä vaatimuksista*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/tarhat-ja-kentat/hevosten-ulkotarhaan-ja-laitumeen-liittyvista-vaatimuksista>

Hevostietokeskus. (2021b). *Hevosten ulkotarhojen pohjan kosteuden hallinnasta*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/tarhat-ja-kentat/hevosten-ulkotarhojen-pohjan-kosteuden-hallinnasta>

Hevostietokeskus. (2021c). *Kuivikkeiden ominaisuuksista ja kustannuksista*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/kuivitus/kuivikkeiden-ominaisuuksista-ja-kustannuksista>

Hevostietokeskus. (2021d). *Kuivikkeiden valinnasta*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/kuivitus/kuivikkeiden-valinnasta>

Hevostietokeskus. (2022a). *Laitumet tarvitsevat hoitoa, huolenpitoa, ruokaa ja vettä ihan niin kuin hevosetkin*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/laidun/laitumet- tarvitsevat-hoitoa-huolenpitoa-ruokaa-ja-vetta-ihan-niin-kuin-hevosetkin>

Hevostietokeskus. (2022b). *Ruoki hevosta tarpeen mukaan*. <https://hevostietokeskus.fi/i/ruokinta/ruokintasuunnittelu-ja--kaytannot/ruoki-hevosta-tarpeen-mukaan>

Hevostietokeskus. (2022c). *Tarhan siivouksessa on järkeä*. <https://hevostietokeskus.fi/i/talliymparisto/tarhat-ja-kentat/tarhan-siivouksessa-on-jarkea>

Hippolis Ry. (n.d.-a). *Rakentaminen*. <https://www.hippolis.fi/lainsaadanto/rakentaminen/>

Hippolis Ry. (n.d.-b). *Talliympäristö*. <https://www.hippolis.fi/lainsaadanto/talliymparisto/>

Hippolis Ry, Suomen Hippos Ry, Suomen Eläinyhdistysten liitto, Suomen hevosenomistajien keskusliitto & Suomen Ratsastajainliitto. (n.d.-a). *Hevosen hoito ja käsittely*. <https://www.hevoseni.fi/hyvinvointi>

Hippolis Ry, Suomen Hippos Ry, Suomen Eläinyhdistysten liitto, Suomen hevosenomistajien keskusliitto & Suomen Ratsastajainliitto. (n.d.-b). *Laiduntaminen*. <https://www.hevoseni.fi/laiduntaminen>

Hippolis Ry, Suomen Hippos Ry, Suomen ratsastajainliitto Ry & Luonnonvarakeskus. (2021). *Hevostalous lukuina 2021*. <http://www.hippolis.fi/site/wp-content/uploads/Hevostalous-lukuina-2021-LOPULLINEN.pdf>

Hippos. (2023). *Lääkintäohje 1.1.2023 alkaen*. <https://www.hippos.fi/tiedostot/laakintaohje/>

Hurme-Lehikoinen, K., Helander, K., Sinisalo, J., Elomaa, J., Iivonen, J., Paananen, I., Nieminen, P., & Jäniskangas, T. (2005). *Ratsastuskeskusten suunnittelu- ja rakentamisopas*. Suomen Ratsastajainliitto Ry.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kempainen, E., Uddström, A., & Liukko, U. (2019). *Suomen lajien uhanalaisuus – punainen kirja 2019*. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

Iivonen, S. (2008). *Ympäristöturpeet ja niiden käyttö*. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/91b15632-54d0-48a2-bc86-78d53cf65d70/content>

John Nurmisen säätiö. (n.d.). *Rehevöityminen*. <https://johnnurmisenasaatio.fi/itameri/rehevoytyminen/>

Jätelaki 646/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Keskinen, R. Nikama, J. Närvänen, A., & Uusi-Kämppä, J. (n.d.). *Reducing nutrient runoff from horse paddocks by removal dung*. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/485297/reducing%20nutrient%20runoff%20from%20horse%20paddocks%20by%20removal%20of%20dung.pdf?sequence=1>

Keto, K. (2022). *Rantaeroosio ja sen torjunta*. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2022/04/Eroosio-opas\\_fi\\_web.pdf](https://vesi.fi/aineistopankki/wp-content/uploads/2022/04/Eroosio-opas_fi_web.pdf)

Kivelä, K. (2007). *Pirkanmaan hevostalousyritykset ja niille myönnettyjen investointitukien vaikuttavuus*. Tampereen yliopisto. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/94370/gradu01695.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kvvy. (n.d.). *Vedenlaatu vesistöalueella*. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. <https://kvvy.fi/kvvy/jarvet-ja-joet/vedenlaatu-vesistoalueella/>

Laitinen, A. Mäki-Tuuri, S. (2014). *Hevoset ja kunta – rajapintoja*. Hippolis – Hevosalan osaamiskeskus Ry.

Laki eläimistä saatavista sivutuotteista 517/ 2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150517>

Laki eläinten tunnistamisesta ja rekisteröinnistä 1069/2021. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20211069>

Lannoitelaki 711/ 2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/kokoelma/2022/sk20220711.pdf>

Lannoitevalmistelaki 539/2006. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060539>

Lehtinen, J. (2018). *Hevosennannan hyödyntämisen mahdollisuudet ja haasteet toimijoiden silmin*. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/312074c2-6bdb-4334-89d0-7c919977de0e/content>

Lehtoranta, S., Johansson, A., Myllyviira, T., Grönroos, J., & Manni, K. (2021). *Turvetta korvaavien kuivikemateriaalien ilmastovaikutukset*. Suomen ympäristökeskus. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/cb7cce67-5f86-44c7-a4ff-a2a940d7ae39/content>

Lehtoranta, S., Johansson, A., Myllyviira, T., & Grönroos, J. (2022). *Mitä kuivikkeeksi turpeen jälkeen?* Suomen siipikarja.

[https://www.luke.fi/sites/default/files/2022-03/Lehtoranta\\_etal\\_2022\\_Mit%C3%A4KuivikkeeksiTurpeenJ%C3%A4lkeen\\_SuomenSiipikarja\\_1.pdf](https://www.luke.fi/sites/default/files/2022-03/Lehtoranta_etal_2022_Mit%C3%A4KuivikkeeksiTurpeenJ%C3%A4lkeen_SuomenSiipikarja_1.pdf)

Luonnonvarakeskus. (2018). *Kotieläinten elinolot ja lannan varastointi 2016*. Luonnonvarakeskus. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/elainsuojat-ja-lantavarastot>

Luostarinen, S., Grönroos, J., Saastamoinen, M. (2017). *Hevosennannan käsittely Suomessa – tulokset lannankäsittelykyselystä talleille*. Luonnonvarakeskus. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/538154/luke-luobio\\_8\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/538154/luke-luobio_8_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luostarinen, S., Tampio, E., Niskanen, O., Koikkalainen, K., Kauppila, J., Valve, H., Salo, T., Ylivainio, K. (2019). *Lantabiokaasutuen toteuttamisvaihtoehdot*. Luonnonvarakeskus. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/544244/luke-luobio\\_40\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/544244/luke-luobio_40_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Luttinen, A. (2008). *Hevostallin ympäristöasioita*. [https://www.shkl.net/wp-content/uploads/2016/04/1\\_2008\\_2.pdf](https://www.shkl.net/wp-content/uploads/2016/04/1_2008_2.pdf)

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eläinten tunnistamisesta ja rekisteröinnistä 67/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220067>

Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta annetun asetuksen muuttamisesta 22/2015. <https://www.finlex.fi/data/normit/42391/15022fi.pdf>

Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavien hevostalourakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 588/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150588>

Maaseutuverkosto. (2014). *Hevonen nauttii laitumella*. Maaseutuverkoston esite. [https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/hevonen-netti-sivuttain\\_0.pdf](https://www.proagria.fi/uploads/archive/attachment/hevonen-netti-sivuttain_0.pdf)

Manni, K., Högel, H., Saastamoinen, M., Frondelius, L., Huuskonen, A. (2023a). *Kuivikeselvitys*. Luonnonvarakeskus. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/553815/luke-luobio\\_85\\_2023.pdf?sequence=11&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/553815/luke-luobio_85_2023.pdf?sequence=11&isAllowed=y)

Manni, K., Luostarinen, S., Virkkunen, E., Grönroos, J., Huuskonen, A., Karhapää, M., Keto, L., Koistinen, T., Kuoppala, K., Mughal, M., Pesonen, M., Saastamoinen, M., Tuomisto, L., Tuunainen, P. (2023b). *Paras käyttökelpoinen tekniikka kotieläintaloudessa*. Ympäristöministeriö. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164817/YM\\_2023\\_12.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164817/YM_2023_12.pdf?sequence=1)

Mattila, H. (2020a). *Elämän verkko – Luonnon monimuotoisuutta edistämässä*. Gaudeamus.

Mattila, T., Saarinen, P. (2020b). *Laidunnusopas Hiiltä maksimaalisesti sitova laidunnus – löydä lohkojesi hiilensidontapotentiaali*. Nurmiprint Oy. [https://www.carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/12/Laidunnusopas\\_VALMIS.pdf](https://www.carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/12/Laidunnusopas_VALMIS.pdf)

Metsähallitus. (n.d.). *Perinneympäristön hoito*. <https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/ennallistaminen/perinneymparistojen-hoito/>

Metsähallitus. (2017). *Tavoitteet teoiksi! Metsähallituksen luontopalvelujen suuntaviivat perinnebiotooppien hoidolle 2025*. Metsähallitus. <https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/perinnebiotooppien-hoidon-suuntaviivat-2025.pdf>

Mezzelani, M., Regoli, F. (2022). *The biological effects of pharmaceuticals in the marine environment*. Annual Review of Marine Science. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-marine-040821-075606>

MTK. (2023). *Selvitys: Hevosalan arvo yhteiskunnalle satoja miljoonia euroja vuodessa*. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto. <https://www.mtk.fi/-/hevosala>

Närvänen, A., Jansson, H., Uusi-Kämpä, J., (n.d.). *Hevostarhojen valumavesien puhdistaminen*. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote. <https://journal.fi/sms/article/view/77024/38172>

- Oksala, J., Havukainen, J., Rantala, T. (2017). *Hevoslannan kestävä hyödyntäminen (HELY) lannan käsittelyn tekniikat*. Lappeenranta University of Technology. <https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/143708/Oksala%20et%20al.%202017%20Hevoslannan%20kestävä%20hyödyntäminen%20%28hely%29%20lannankäsittelyn%20tekniikat.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Parvage, M., Ulén, B., & Kirchmann, H. (2015). *Are horse paddocks threatening water quality through excess loading of nutrients?* ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479714004691>
- Pesonen, I., Virtanen, H., & Jansson, H., (2008). *Hyvinvoiva, turvallinen ja ympäristöystävällinen talli – opas vastuulliseen tallitoimintaan*. Painotalo Auranen Oy. <https://www.ratsastus.fi/site/assets/files/2457/talliopas08.pdf>
- Puumala, M., & Grönroos, J. (2004). *Kotieläintalouden ympäristökuormituksen vähentäminen. Toimenpiteiden kustannukset ja toimivuus*. Edita Prima Oy. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/ce0fd216-2f25-4213-9db4-59f69b44fc75/content>
- Raatikainen, K., Mussaari, M., Raatikainen, & K., Halme, P. (2017). *Systematic targeting of management actions as a tool to enhance conservation of traditional rural biotopes*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320717301416?via%3Dihub>
- Rantala, M. (2023). *Hygienisoidun hevoslannan käyttö kuivikkeena lypsylehmille, [ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu]*. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/803367/Rantala\\_Menna.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/803367/Rantala_Menna.pdf?sequence=2)
- Ruokavirasto. (n.d.-a). *Hevoseläimet*. <https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elaintenpito-tunnistaminen-ja-rekisterointi/elainten-merkinta-ja-rekisterointi/hevoselaimet/>
- Ruokavirasto. (n.d.-b). *Eläintenpitäjä- ja pitopaikkarekisteri*. <https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elaintenpito-tunnistaminen-ja-rekisterointi/elainten-merkinta-ja-rekisterointi/elaintenpitajarekisteri/>
- Ruokavirasto. (n.d.-c) *Eläinten terveys ja eläintaudit*. <https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/>
- Ruokavirasto. (n.d.-d). *Hevoseläimet*. <https://www.ruokavirasto.fi/elaimet/elaintenpito-tunnistaminen-ja-rekisterointi/elainten-merkinta-ja-rekisterointi/hevoselaimet/>
- Ruokavirasto. (2022). *Kosteikot*. <https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/luonnon-monimuotoisuus-maatilalla/maatalousluonnon-monimuotoisuuden-opaat/kosteikot/kosteikot/>
- Ruokavirasto. (2023a). *Lannoitelain keskeiset uudet asiat*. <https://www.ruokavirasto.fi/kasvit/lannoitevalmisteet/uusi-lannoitelaki/>
- Ruokavirasto. (2023b). *Maatalouden investointituet*. <https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/investoinnit/maatalouden-investointituet/>

Saastamoinen, M. (n.d.-a). *Hevosalan nykytila, haasteet ja tutkimustarpeet*. Suomen maataloustieteellinen seura. <https://journal.fi/smst/article/view/75704/37110>

Saastamoinen, M. (n.d.-b). *Hoidettu laidun parasta rehua hevoselle*. Luonnonvarakeskus. [https://asiakas.kotisivukone.com/files/hevoseni.julkaisee.fi/tiedostot/Laiduntaminen\\_hevomistaja.pdf](https://asiakas.kotisivukone.com/files/hevoseni.julkaisee.fi/tiedostot/Laiduntaminen_hevomistaja.pdf)

Saastamoinen, M. (2022). *Hevosala työllistää tuhansia suomalaisia – Islannista ja Ranskasta mallia kasvulle?* Biotalous. <https://www.biotalous.fi/hevosala-tyollistaa-tuhansia-suomalaisia-islannista-ja-ranskasta-mallia-kasvulle/>

Saastamoinen, S., Särkijärvi, S., Valtonen, E. (2020). *The Effect of Diet Composition on the Digestibility and Fecal Excretion of Phosphorus in Horses: A Potential Risk of P Leaching?* MDPI Open Access Journals. <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/11/140>

Saastamoinen, S., Särkijärvi, S., Suomala, H. (2021). *Protein Source and Intake Effects on Diet Digestibility and N Excretion in Horses—A Risk of Environmental N Load of Horses*. MDPI Open Access Journals. <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/12/3568>

Salaojayhdistys. (n.d.). *Hydrologian perusteet ja maan vesitalous*. [https://www.salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2022/06/hydrologian\\_perusteet\\_ja\\_maan\\_vesitalous\\_2013.pdf](https://www.salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2022/06/hydrologian_perusteet_ja_maan_vesitalous_2013.pdf)

Suomala, H. (2016). *Hevosten ruokinnassa tehtävien rehuvalintojen vaikutus valkuaisen hyväksikäyttöön sekä typestä aiheutuvaan ympäristökuormitukseen*. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/163679/Gradu%2C%20YLIOPISTOLLE%20PALAUTETTAVA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Suomen vesiensuojelun keskusliitto ry. (n.d.). *Kokemaenjoella hajakuormitusta hillitään kokonaisvaltaisella vesienhallinnalla*. <https://vesiensuojelu.fi/luontoliikkeen-ajankohtaiset/kokemaenjoella-hajakuormitusta-hillitaan-kokonaisvaltaisella-vesienhallinnalla/>

Suomen ympäristökeskus. (2019). *Veden kiertokulku*. <https://www.vesi.fi/vesitieto/veden-kiertokulku/>

Suomen ympäristökeskus & Maa- ja metsätalousministeriö. (2003). *Laidunnus*. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/oppaat-ja-esitteet/laidunnus.pdf>

Tampereen kaupunki. (2022). *Hevostalliohje 2022*. [https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-12/hevostalliohje\\_saavutettava.pdf](https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-12/hevostalliohje_saavutettava.pdf)

Terveyskirjasto. (2020). *Viekö sinilevä hengen tai maksan?* <https://www.terveyskirjasto.fi/asy00203>

THL. (2023). *Sinilevät eli syanobakteerit*. Terveystieteiden tutkimuskeskus ja hyvinvoinnin laitos. <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/uimarantavesi/sinilevat-eli-syanobakteerit>



Tälle, M., Deák, B., Poschol, P., Valkó, O., Westerberg, L., Milberg, P., *Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management*. ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880916300809?via%3Dihub>

Uusi-Kämpmä, J., Heinonen-Tanski, H., Huuskonen, A., Jansson, H., Jansson, H., Kuisma, M., Nykänen, A., Närvänen, A., Puumala, M. (n.d.). *Jaloittelu- ja ulkotarhoista aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen vaikeaa*. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote nro 23. <https://journal.fi/smst/article/view/77023/38171>

Vakkilainen, P. (n.d.). Hydrologinen kierto. [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1286900/mod\\_folder/content/0/1-Hydrologinen%20kierto.pdf?forcedownload=1](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1286900/mod_folder/content/0/1-Hydrologinen%20kierto.pdf?forcedownload=1)

Valkama, K. (2022). *Jätevesien ja valumavesien aiheuttamat vesivälitteiset infektoriskit pintavesissä*. Itä-Suomen yliopisto. [https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/27104/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20220158.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/27104/urn_nbn_fi_uef-20220158.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 1250/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141250>

Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 1261/2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151261>

Valtioneuvoston asetus hevosten suojelusta 588/2010. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20100588>

Valtioneuvoston kanslia. (n.d.). *Kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma Agenda 2030*. <https://kestavakehitys.fi/agenda-2030>

Vesi.fi. (n.d.-a). *Haja-asutuksen jätevesien käsittely*. <https://www.vesi.fi/teemasivu/haja-asutuksen-jatevedenkasittely/>

Vesi.fi. (n.d.-b). *Kiintoaine*. <https://www.vesi.fi/sanasto/kiintoaine/>

Vesi.fi. (n.d.-c). *Kosteikko*. <https://www.vesi.fi/sanasto/kosteikko/>

Vesi.fi. (n.d.-d). *Laskeutusallas*. <https://www.vesi.fi/sanasto/laskeutusallas/>

Vesi.fi. (n.d.-e). *Maasuodattamo*. <https://vesi.fi/aineistopankki/maasuodattamo/>

Vesi.fi. (n.d.-f). *Pajupuhdistamo*. <https://vesi.fi/aineistopankki/pajupuhdistamo/>

Vesi.fi. (n.d.-g). *Pintavesi*. <https://www.vesi.fi/sanasto/pintavesi/>

Vesi.fi. (n.d.-h). *Pohjaveden pinnat laskevat suuressa osassa maata*. <https://www.vesi.fi/pohjavesitilanne/>

Vesi.fi. (2019). *Mistä rehevöityminen johtuu?* <https://www.vesi.fi/vesitieto/mista-rehevoityminen-johtuu/>

- Vesi.fi. (2022). *Rehevöittävä kuormitus*. <https://www.vesi.fi/vesitieto/rehevoittava-kuormitus/>
- Vesilahti. (2021). *Hevostalliohje 2021*. <https://www.vesilahti.fi/wp-content/uploads/Vesilahden-hevostalliohje2021paivitys.pdf>
- Vesilaki 587 /2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>
- Viherympäristöliitto. (n.d.). *Kestävän ympäristörakentamisen Kesy- käsitteistö*. [https://www.vyl.fi/site/assets/files/2518/vyl03\\_30\\_3\\_kesy-kasitteisto.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/2518/vyl03_30_3_kesy-kasitteisto.pdf)
- Vilkka, H., Airaksinen, T. (2003). *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Tammi.
- Virkkunen, E., Karppinen, T., Kumpula, H. (n.d.). *Hevosenlannan hyötykäyttö Kainuussa*. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote. <https://journal.fi/smst/article/download/75380/36810/103208>
- Virtanen, H. Pesonen, I. (2008). *Hevostaloutta ympäristöä kunnioittaen*. Maaseudun tiede. <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v65n02s03.pdf>
- WWF. (n.d.). *Itämeren rehevöityminen*. <https://wwf.fi/alueet/itameri/rehevoityminen/>
- Ylivainio, K., Sarvi, M., Lemola, R., Uusitalo, R., Turtola, E. (2014). *Regional P stocks in soil and in animal manure as compared to P requirement of plants in Finland*. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/481761/mttraportti124.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ympäristöhallinto. (n.d.). *Fysikaalis-kemiallinen tila*. <http://www.ymparisto.fi/miljo/html/FysikaalisLisa.htm>
- Ympäristöhallinto. (2022a). *Ympäristölupa*. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-veloitteet/ymparistolupa>
- Ympäristöhallinto. (2022b). *Rakennusluvan hakeminen*. <https://www.ymparisto.fi/fi/luvat-ja-veloitteet/rakennusluvan-hakeminen>
- Ympäristöhallinto. (2023). *Itämeren tila edelleen huolestuttava*. [https://www.ymparisto.fi/fi-meri/mika\\_on\\_itameren\\_tila/Rehevoityminen](https://www.ymparisto.fi/fi-meri/mika_on_itameren_tila/Rehevoityminen)
- Ympäristöministeriö. (2003). *Hevostallien ympäristönsuojeluohje 4.11.2003*. Ympäristöministeriö. [https://salon.fi/wp-content/uploads/2020/11/Rakva\\_YM-hevostallien-ymparistoohje-2003.pdf](https://salon.fi/wp-content/uploads/2020/11/Rakva_YM-hevostallien-ymparistoohje-2003.pdf)
- Ympäristöministeriö. (2021). *Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje*. Ympäristöministeriö. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163193/YM\\_2021\\_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163193/YM_2021_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ympäristöministeriö. (2023). *Mitä on kestävä kehitys?* <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>
- Ympäristönsuojelulain liite 1. (2014). *Luvanvaraiset toiminnot*. <https://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/6410.pdf>
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>