
JUOKSUTUSMAHAN SAIRAUDET



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Maaseutuelinkeinot

Kevät 2019

Ida-Maria Valo



Mustiala
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalous

Tekijä	Ida-Maria Valo	Vuosi 2018
Toimeksiantaja	Faba	
Työn nimi	Juoksutusmahan sairaudet	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Faba osk. Työn tavoitteena oli saada tietopaketti juoksutusmahan sairauksista ja selvittää vaikuttaako sairastumiseen rotu, poikimakerta, ummessaoloaika tai väkirehuprosentti. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään laajasti ko. sairauksia eli juoksutusmahan laajentumaa ja siirtymää, kiertymää sekä haavoja. Opinnäytetyössä kerrotaan sairauksien esiintyvyydestä, oireista sekä hoitokeinoista, juoksutusmahan leikkauksen kulusta, konservatiivisesta hoidosta ja mitkä asiat lisäävät sairastumisen riskiä.

Lehmät sairastuvat juoksutusmahan sairauteen useimmiten kaksi viikkoa poikimisen jälkeen, kun vatsassa on yllättäen tilaa ja maidontuotanto alkaa. Sairastumisen riskiä lisää elimistön muut tulehdukset ja sairaudet, mutta altistavana tekijänä on myös liian voimakas väkirehuruokinta, jolloin pötsin toiminta saattaa häiriintyä. Yleisin hoitokeino juoksutusmahan sairauksiin on leikkaus, jolloin maha tyhjennetään kaasusta ja ommellaan kiinni vatsapaitaan sairauden uusiutumisen välttämiseksi.

Aineistona olivat tuotosseurantakarjojen lehmät, jotka olivat syntyneet vuosina 2006-2010 ja sairastaneet juoksutusmahan sairauden. Aineistossa oli lehmiä noin 9 000 ja niiden tietojen avulla selvitettiin, kuinka suuri vaikutus edellä mainituilla tekijöillä on sairastumiseen.

Tutkimuksessa selvisi, että suurin riski sairastua juoksutusmahan sairauteen on kolmannella poikimakerralla ja 10-20 päivää poikimisen jälkeen. Väkirehun ja karkearehun suhteella on suuri vaikutus pötsin hyvinvoinnille ja siten myös juoksutusmahan terveydelle. Aineistoissa oli sairastunut enemmän holstein-rotuisia lehmiä ja ummessaoloajan piteneminen oli kasvattanut sairastumisen riskiä mahdollisen lihomisen takia.

Avainsanat Juoksutusmahan sairaus, siirtymä, kiertymä, juoksutusmahan haava, juoksutusmahan leikkaus

Mustiala

Degree program in agricultural and rural industries

Agriculture Option

Author

Ida-Maria Valo

Year 2018**Commissioned by**

Faba

Subject of Bachelor's thesisAbomasum diseases

ABSTRACT

The commissioner of this thesis is Faba co-op, the well-known Finnish cattle breeding company. The goal was to make a compact data packet of abomasum diseases and to find out if the cow's breed, number of parities or the length of the dry period affect the timing of when the cow comes down with abomasum disease. The theory part tells what kinds of different diseases the abomasum has, for example abomasum dislocation, volvulus and abomasum ulcers. Incidences of the disease, symptoms, what abomasum surgical operation consists of, what kinds of conservative treatment options there are and what might increase the risk of abomasum diseases are also discussed in the thesis.

As a material to the thesis I had cows which are in milk recording, born between 2006 and 2010 and which have had at least one abomasum disease. There were about 9 000 cows in the material and with their data I was able to find out how big part above-mentioned factorizations have in getting sick.

With the material I was able to find out that the chance of getting sick is the greatest with the third calving. The relation between concentrated fodder and coarse feed has a big significance with rumen wellbeing and hereby with abomasum health. In the material, there were more Holstein cows. In addition, the length of the dry period getting longer had increased the risk of abomasum disease, because there is a risk that the cow will gain weight during the dry period.

Keywords

Abomasum disease, dislocation, volvulus, abomasum ulcers, abomasum surgical operation

Pages

35 pages

SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	1
2. JUOKSUTUSMAHAN TOIMINTA	2
3. JUOKSUTUSMAHAN SAIRAUDET	3
3.1 Laajentuma ja siirtymä	3
3.1.1 Esiintyvyys	4
3.1.2 Oireet ja diagnosointi	5
3.1.3 Hoito	6
3.2 Kiertymä.....	10
3.2.1 Oireet ja diagnosointi	11
3.2.2 Hoito	11
3.3 Juoksutusmahan haavat	12
3.3.1 Oireet ja hoito	14
3.3.2 Diagnosointi	15
3.4 Ennaltaehkäisy	15
4. JUOKSUTUSMAHAN SAIRAUDET AINEISTOSSA.....	17
4.1 Aineiston sisältö	17
4.2 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus	17
5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	18
5.1 Hiehojen poikimaikä	18
5.2 Poikimakerta.....	19
5.3 Poikimaväli.....	20
5.4 Ummessaoloaika ja ensimmäinen hoitopäivä poikimisen jälkeen.....	21
5.5 Rotu	23
5.6 Väkirehu % kuiva-aineesta.....	24
5.7 Vuodenaika ja poikimiset kuukausittain	26
5.8 Toipuminen	27
6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	31
LÄHTEET	33

1. JOHDANTO

Juoksutusmaha on märehitjän neljäs ja viimeinen maha. Se on monelta osin samanlainen kuin yksimahaisten vatsa. Juoksutusmahan sairauksia ei esiinny maissa, joissa eläimet ovat laitumella suurimman osan elämästään eivätkä syö paljon väkirehua. Tämän takia juoksutusmahan ongelmat ovat yleisempiä lypsyrotuisilla lehmillä kuin lihakarjoissa.

Yksittäisen lehmän maidontuotannon kasvaessa mm. jalostuksen ansiosta kasvaa sen väkirehujen tarve, jotta energian tarve täyttyy ja kuntoluokka pysyisi kohtuullisena. Väkirehuprosentin kasvaessa karkearehun syönti vähenee ja myös karkearehun ollessa liian lyhytkortista kasvaa riski pötsin happamoitumisesta ja sitä kautta juoksutusmahan sairauksien todennäköisyys kasvaa. Suomen lypsylehmät asuvat joko pihatossa tai parsinavetassa. Parsinavetassa asuvat lehmät pääsevät laitumelle kesäisin, mutta suurin osa pihattolehmistä on ympäri vuoden sisällä. Vähäinen liikunta ja ylipaino lisäävät sairastumisen riskiä.

Myös elimistön tulehdukset ja sairaudet, kuten hypokalsemia eli veren kalsiumpitoisuuden lasku, ja poikimahalvaus kasvattavat juoksutusmahan sairauksien riskiä. Näiden lisäksi utaretulehdukset ovat yleinen ongelma lypsykarjatiljoilla ja ne lisäävät muiden sairauksien mahdollisuutta.

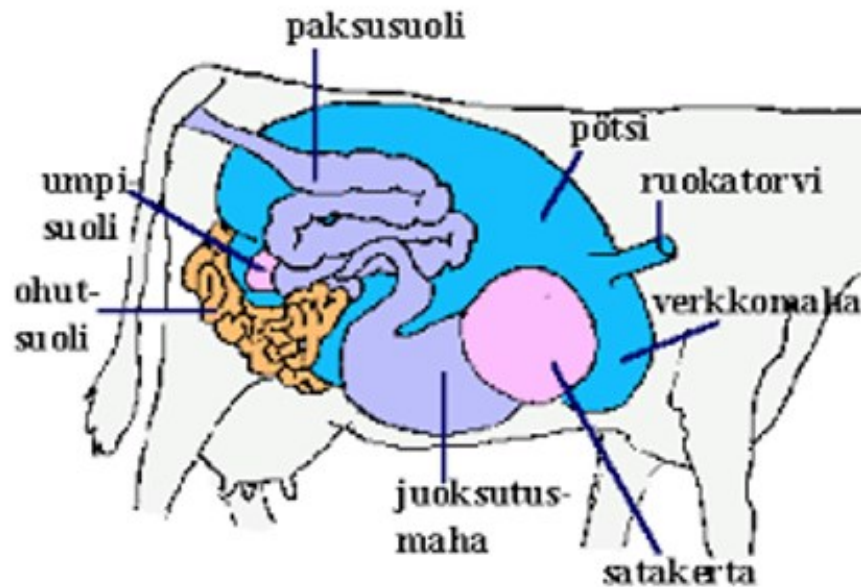
Minimoimalla lehmien stressi, optimoimalla ruokinta, sekä mahdollisten tulehdusten nopea hoito auttavat välttämään juoksutusmahan sairaudet. Karjan-omistajan tulee myös huolehtia lehmän äkkinäisestä kalsiumin tarpeen noususta poikimisen jälkeen, kun maidontuotanto lähtee taas käyntiin ummessaolon jälkeen tai jos eläin poikii ensimmäisen kerran.

2. JUOKSUTUSMAHAN TOIMINTA

Juoksutusmaha on märehitjän neljäs, eli viimeinen maha. Muita mahoja ovat pötsi, verkkomaha ja satakerta (kuva 1). Juoksutusmahaa kutsutaan myös ”oikeaksi mahaksi”, koska se toimii kuin yksimahaisen maha. Sama ruuansulatusentsyymi, eli pepsini, joka toimii juoksutusmahassa, toimii myös yksimahaisten vatsalaukussa. Myös mahassa toimiva suolahappo on yhdistävä tekijä sekä yksimahaisilla että märehitjien juoksutusmahalla. (Smith 2009, 163) Juoksutusmaha sijaitsee naudan oikealla puolella, vatsanontelon pohjalla (kuva 2) (Rautala 1996, 68).

Aikuisella naudalla juoksutusmahan tilavuus on noin 5-15 litraa ja syöty rehu viipyy siellä 1-2 tuntia. Sen sisäpinnan limakalvo sisältää joitakin pitkittäispoimuja. Se erittää ruoansulatusnesteitä, esimerkiksi ruoansulatusentsyymejä sekä suolahappoa. Juoksutusmahan sisällön pH on 2,5-4. Juoksutusmahan happamuus lopettaa pötsissä toimivien mikrobien toiminnan ja päästää vapaaksi solunsisällön tulevaa sulatusta varten. (Busk 2018) Mikrobien kuoleminen juoksutusmahassa estää lehmän sairastumisen, ja näin eläin pystyy käyttämään rehun proteiinin, jonka pötsimikrobit ovat rakenneet (Tieteen kuvalehti 2009).

Juottovasikalla maito juoksettuu juoksutusmahassa. Kun vasikka alkaa syödä kiinteää rehua pötsi, laajenee ja sen mikrobit alkavat käyttää rehua hyväkseen pötsissä ja verkkomahassa, vaikka maito edelleen ohjautuu juoksutusmahaan ja sulaa siellä. (Smith 2009, 163–164)



KUVA 1 Naudan ruuansulatuselimistön poikkileikkaus (Busk 2018).

3. JUOKSUTUSMAHAN SAIRAUDET

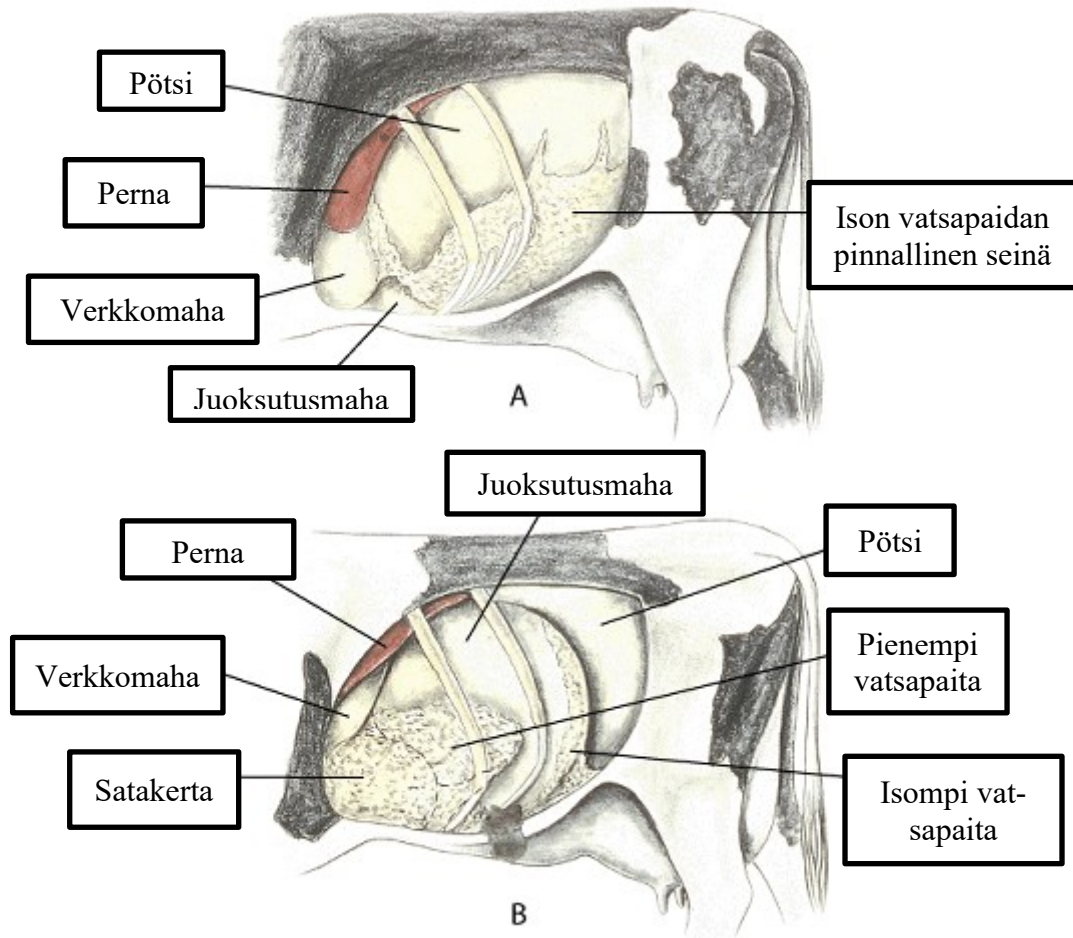
3.1 Laajentuma ja siirtymä

Ensimmäisen kerran juoksutusmahan laajentuma on diagnosoitu Yhdysvalloissa 1940-luvulla (Noordsy 1994, 127). Se on harvinainen sairaus Uudessa-Seelannissa ja Australiassa, koska siellä eläimet ovat melkein ympäri vuoden laitumella ja väkirehuruokinta on vähäistä. (Radostits ym. 2000, 321)

Juoksutusmahan laajentuma ja siirtymä eli dislokaatio on useimmiten lypsykarjan sairaus. Verrattuna lihakarjaan lypsyrotuisten lehmien riski sairastua siirtymään on 95-kertainen. (Radostits ym. 2000, 322) Lihakarjan ruokinta perustuu enemmän karkearehuun, eikä niille syötetä paljon väkirehujä. Lypsykarjan väkirehujen saanti taas määritellään tuotoksen perusteella, jolloin väkirehujen määrä ruokinnassa voi kasvaa todella suureksi. (Smith 2002, 756—757) Lypsyrotuiset lehmät ovat myös laajempirunkoisia verrattuna lihakarjaan, mikä lisää sairastumisriskiä (Felius 1985).

Juoksutusmahan laajentuma on tuotannollinen sairaus, jossa juoksutusmahaan on kertynyt kaasua, minkä seurauksena se on noussut vatsaontelon pohjalta oikealle tai vasemmalle kyljelle (kuva 2) (FARMIT n.d.). Juoksutusmaha voi nousta vatsaontelon pohjalta suhteellisen lyhyessä ajassa jompaa kumpaa kylkeä pitkin (MSD Manual n.d.). Vaikka juoksutusmahan laajentuma on kohtuullisen yleinen sairaus, on mahan siirtymä vasemmalle (LDA eli left displaced abomasum) yleisempi kuin siirtymä oikealle (RDA eli right displaced abomasum). (Pöyrälä & Tiihonen 2015, 10) Pötsin ollessa pieni juoksutusmaha pääsee helpommin siirtymään vasemmalle vatsaontelon seinämän ja pötsin väliin. Jos pötsi on täynnä ruokaa ja isokokoinen, nousee juoksutusmaha kaasuuntuneena vatsan oikealle puolelle, jolloin myös kiertymä on riskinä. (Evira 2015)

Juoksutusmahan siirtymää saattaa esiintyä myös vasikoilla (Pyörälä & Tiihonen 2015, 10), mutta hiehoja sairastuu todella harvoin (Radostits ym. 2007, 355). Vasikat saadaan kokonsa takia usein hoidettua kierittämällä sellän kautta ympäri, jolloin juoksutusmaha siirtyy omalle paikalleen. Kuitenkin kierittämällä parantuneen eläimen maha laajenee helposti uudelleen, minkä takia leikkaushoito on suositeltavaa. (NCBI n.d.)



KUVA 2. Kuvassa A lehmän sisäelimet ovat oikeilla paikoilla. Kuvassa B Juoksutusmaha on siirtynyt vasemmalle. Kuvassa on lehmän vasen kylki (Dr. Abutarbush n.d.).

3.1.1 Esiintyvyys

Nauta sairastuu juoksutusmahan laajentumaan usein noin kuukausi poikimisen jälkeen (FARMIT n.d.).

Poikimisen lähestyessä ruokintaa muutetaan. Poikimisen jälkeen, pötsin ollessa vielä pieni, juoksutusmahalla on tilaa laajentua ja liikkua (FARMIT n.d.). Poikimisen jälkeen juoksutusmahan täytyy siirtyä takaisin omalle paikalleen vasikan ollessa pois tieltä, jolloin siirtymän riski on korkeimmillaan (AHDB n.d.). Jos väkirehuruokinta on liian voimakas (Pyörälä & Tiihonen 2015, 10), ja karkearehujen määrä liian vähäinen, märehminen vähenee (Seppänen n.d, 8). Märehтимisen vähentyessä syljen määrä pienenee, eikä sitä ole enää niin paljon puskuroimassa pötsiä. Kaasujen sekä haihtuvien rasvahappojen (VFA= etikka-, propioni- ja voi happo) määrä kasvaa pötsissä, (Pyörälä & Tiihonen 2015, 10) minkä seurauksena pötsi saattaa happamoitua. Hapan pötsi synnyttää haitallisia bakteereita, jotka kulkeutuvat pötsistä juoksutusmahaan, jolloin bakteerit saattavat lamaannuttaa juoksutusmahan seinämän, ja maha pääsee liikkumaan sekä laajenemaan. (Seppänen n.d, 8)

Altistavia tekijöitä ovat rehun alhainen kuitupitoisuus, korkea väkirehuprosentti, korkea tuotanto, vähäinen liikunta sekä liian nopeat muutokset ruokinnassa ennen poikimista. Juoksutusmahan sairauksille altistaa kuitenkin myös tuotantokauden alun aikainen ylipaino, stressi sekä rasvamaksa (Pyörälä & Tiuhonen 2015, 10). Sairastumiseen vaikuttavia tekijöitä voivat olla myös rotu, ikä, sukupuoli, suuri koko, genotyyppi, kaksostiineydet sekä vuodenaika (Constable 2004, 143—144).

Lehmän energiantarve ummessaolokautena on vähäistä: liian energiapitoinen ruokinta aiheuttaa lihomista. Liian korkean kuntoluokan omaava lehmä voi vähentää syömistään poikimisen lähestyessä, jolloin pötsi ei ole täysi ja laajentuman riski kasvaa. Maitotuotoksen noustessa eläin käyttää energia-varastojaan hyväksi ja laihtuu. Lihominen ja laihtuminen rasittaa maksaa, joka lisää maksan rasvoittumisen riskiä. Erityisesti eläimet, joiden kuntoluokka on yli neljä ummessaolokauden aikana ovat riskiryhmässä (Young 2003)

Usein laajentumaan sairastuneella eläimellä on tai on ollut aiemmin esimerkiksi kohtu- tai utaretulehdus. Myös jälkeisten jääminen on yleinen sairaus laajentumisen yhteydessä. On tutkittu, että elimistössä olevat tulehdukset ja bakteerit saattavat veltostuttaa mahan seinämää, jolloin se pääsee liikkumaan ja mahdollistaa laajentumisen sekä siirtymän. (Rautala 2003, 57) Pii-levä poikimahalvaus ja kalsiumin vaje ovat myös yleinen syy sairastumiselle (Rupponen 2018).

3.1.2 Oireet ja diagnosointi

Juoksutusmahan ollessa laajentunut ja siirtynyt vasemmalle ensioireina on vaihteleva ruokahalu. Se saattaa muuttua päivien sisällä ja ruokintakertojen välillä voimakkaasti. Usein sairastunut eläin jättää erityisesti väkirehut syömättä. Sairauden edetessä lehmä ei syö enää ollenkaan. (FARMIT n.d.) Eläimen ollessa syömättä maidon määrä laskee rajusti (AHDB n.d.). Ulostus saattaa olla vähäistä ja välillä voi esiintyä ripulia (Pyörälä & Tiuhonen 2015, 10).

Diagnoosin teko lähtee aina ensin liikkeelle yleisellä tutkimisella, eli eläinlääkäri kuuntelee lehmän keuhkot, pötsin sekä sydämen. Yleinen tutkimus on tärkeä tehdä ensin, sillä jo sitä tehdessä saatetaan havaita muita mahdollisia oireita, joilla on merkittävä vaikutus tulevan leikkauksen ennusteen kannalta. Samalla voidaan havaita, että eläin tarvitsee jotain muutakin hoitoa normaalin leikkausprotokollan lisäksi. (Korhonen 2018)

Juoksutusmahan siirtymän diagnosointi perustuu auskultaatio-perkussioon eli (Pyörälä & Tiuhonen 2015, 10) ”luunappien” aiheuttamiin ping-kaukuihin (FARMIT n.d.). Kaiut eli kilinä kuuluvat kyljeltä, johon juoksutusmaha on siirtynyt (Hartikainen, Tuovinen, Pyörälä & Saarikivi 2008, 3). Diagnoosia tehtäessä navetan pitää olla mahdollisimman hiljainen ja tutkimus tulee tehdä huolellisesti (Pyörälä & Tiuhonen 2015, 10). Jos kilinää ei kuulu, saattaa maha olla vain täynnä nestettä kaasun sijaan. Kilinä saattaa myös olla oire jostain muusta suoliston sairaudesta. (Hartikainen ym. 2008, 3)

Juoksutusmahan ollessa siirtynyt vasemmalle ”luunapin” aiheuttamat äänet mahasta kuuluvat korkeina, kirkkaina ja ne muistuttavat veden tippumista kaivoon. Ne tulevat pingottuneesta suolistosta. Mahasta voi kuitenkin myös kuulua pulputtavia nesteäänä. Muita kliiniskemiallisia oireita ei ole sairauden alkuvaiheessa. On kuitenkin mahdollista, että veren kalsiumpitoisuus laskee. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 10)

Diagnoosin saa varmistettua ottamalla neulalla imupistonäytteen eli punktaatin yhdeksännestä kylkiluuvälistä ja tutkimalla sen happamuuden. Jos näytteen pH on alle 2, näyte on otettu juoksutusmahasta. Jos näytteen pH on 4 tai yli, näyte on otettu pötsistä. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 10) Normaalitylanteessa näyte tulee yhdeksännestä kylkiluuvälistä otettaessa pötsistä, mutta juoksutusmahan ollessa siirtynyt pois omalta paikaltaan vasemmalle, näyte tulee näin otettua juoksutusmahasta. Juoksutusmahan pH on merkittävästi alhaisempi kuin pötsin. Diagnoosi imupistonäytteen avulla ei kuitenkaan ole kovin yleinen, koska eläinlääkäri usein saa diagnoosin tehtyä jo ”luunappien” avulla. (Korhonen 2018)

Voi olla tilanteita, että kilahtelevia ääniä ei kuulu, vaikka juoksutusmaha on siirtynyt. Silloin diagnoosin teossa voi käyttää apuna imupistonäytteen sijaan ultraäänilaitetta, jolla nähdään, onko pötsin ja vatsaontelon seinämän välissä jotain, mitä siihen ei kuulu ja onko juoksutusmaha omalla paikallaan. (Korhonen 2018)

Jos epäillään juoksutusmahan laajentumaa ja siirtymää oikealle, diagnoosin teossa voi käyttää samoja tekniikoita kuin vasemmalle siirtyneen juoksutusmahan diagnoosin teossa. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 11)

3.1.3 Hoito

Juoksutusmahan laajentuma ja siirtymä tulee hoitaa nopeasti, jotta vältetään lisäkomplikaatioilta (Pyörälä & Tiihonen 2015, 11). Jos maha on siirtynyt oikealle, se saattaa palautua itse omalle paikalleen tukihoidon avulla. Vasemmalle siirtynyt juoksutusmaha ei kuitenkaan pääse siirtymään itsestään pötsin ollessa tiellä. (Rupponen 2018) Mitä tiukemmassa tilassa juoksutusmaha on, sitä nopeammin verenkiertohäiriöt saattavat edetä mahan seinämässä. Myöhästynyt leikkaus saattaa muodostaa kiinnikkeitä vatsaontelon seinämään, mutta voi aiheuttaa myös kulumista sekä haavaumia ja juoksutusmahan tulehdusta. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 11)

Jos lehmä on muutenkin poistolistalla tai omistaja ei halua jostain syystä eläintä leikattavan, on mahdollisuus antaa myös konservatiivista, eli säästävillä ja rajoitetuilla menetelmillä annettua hoitoa. Eräs hoitovaihtoehto on eläimen kierittäminen selälleen. Näin kaasuttunut juoksutusmaha asettuu oikeaan paikkaan. Kuitenkin siirtymä uusiutuu helposti ja nopeasti. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 11) Eläintä kierittäessä on myös riskinä, että sisäelimet tai juoksutusmaha kiertyvät akselinsa ympäri. Vedinvaurioita ja lonkan sijoiltaan menoja on myös havaittu kierittämisen sivuoireina. (Constable 2004, 146)

Toisena konservatiivisena hoitokeinona on väkirehujen poistaminen ruokinnasta ja eläimelle tarjotaan vain heinää. Sairastuneelle eläimelle voidaan juottaa myös pellavansiemenlimaa päivittäin. Tulehduskipulääkkeitä ei kuitenkaan voida käyttää, jotta juoksutusmahan omat suojaimekanismit eivät heikkenisi. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 12)

Vaikka eläintä ei leikattaisi, tulee kuitenkin mahdollinen hypokalsemia, eli tila, jossa veren kalsiumpitoisuus on laskenut, hoitaa antamalla kalsiumia suoraan suoneen (Pyörälä & Tiihonen 2003, 57).

Konservatiivisten hoitojen hyvänä puolena on leikkaukselta välttyminen. Jos eläin ei parane parissa päivässä konservatiivisten hoitojen jälkeen, voidaan leikkaus suorittaa myös myöhemmin. On kuitenkin pidettävä huolta, että eläin ei mene liian huonoon kuntoon. (Hartikainen 2006, 11)

Juoksutusmahan siirtymässä tehokkain hoitokeino on leikkaus (FARMIT n.d.) eli omentopeksia (kuva 3 ja 4). Turvallisin ja helpoin tapa on suorittaa operaatio oikeanpuoleisesta nälkäkuopasta (kuva 5). Oikeasta kyljestä tehtävä leikkaus sopii oikean ja vasemman puolen siirtymän hoitoon. Vasemman puolen nälkäkuopasta tehty leikkaus sopii vain vasemmalle puolelle siirtyneen juoksutusmahan hoitoon. Oikean puolen nälkäkuopasta päästään hyvin käsiksi juoksutusmahaan ja samalla voidaan tutkia vatsaontelo ja mahalaukun alin osa. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 12)



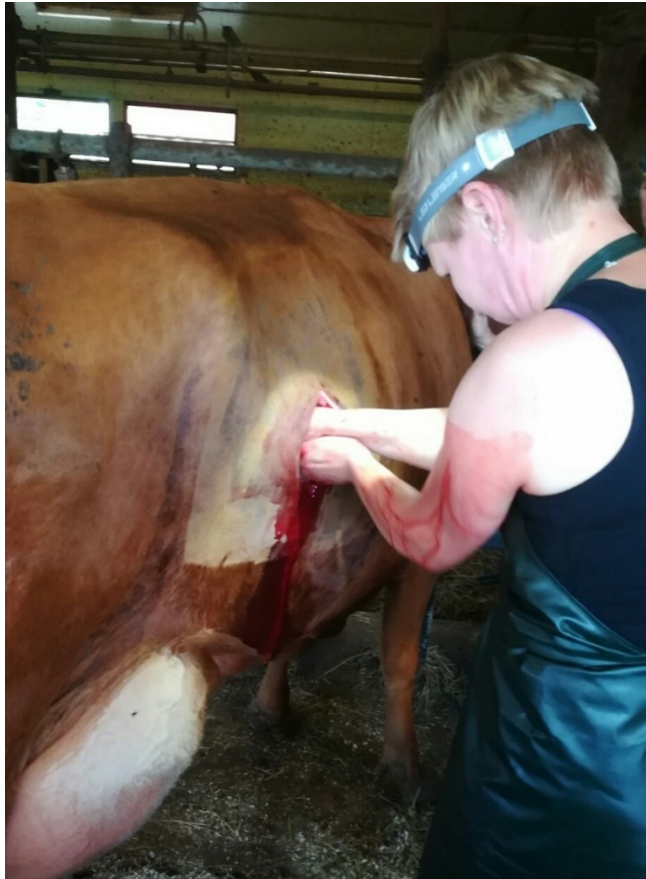
KUVA 3 Juoksutusmahan siirtymän leikkaus (Pyörälä & Tiihonen 2005, 13).



KUVA 4. Juoksutusmahan leikkauksen leikkaushaava lehmän oikean puolen nälkäkuopassa (Routeva 2017).

Leikkauksen tavoitteena on tyhjentää kaasusta täyttynyt maha ja palauttaa se oikealle paikalleen (Pyörälä & Tiihonen 2015, 12). Eläin rauhoitetaan ja mahaan käytetään paikallispuudutusta. Erittäin heikkokuntoista eläintä ei suositella rauhoitettavan. Ne saattavat helposti mennä makuulle rauhoituksen saatuaan ja leikkaus pystytään suorittamaan vain eläimen seistessä. Nälkäkuoppa desinfioidaan, siitä ajetaan karvat ja alue pestään kunnolla. Mahaan tehdään 20 cm avausviilto (Laurila & Pyörälä 2000, 512—513) ja se avataan kerros kerrokselta. Ensin eläinlääkäri tutkii vatsaontelon, jonka jälkeen juoksutusmahaan työnnetään letku, jonka päähän on asennettu neula. Letkun toinen pää asetetaan astiaan, jossa on vettä. Näin nähdään, tuleeko kaasua ulos ja koska sen tulo loppuu. Leikkauksessa juoksutusmaha siirretään takaisin oikealle paikalleen ja se kiinnitetään kirurgisesti omentumiin eli vatsapaitaan, jotta sairaus ei uusiutuisi. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 12)

Kaasuuntunut juoksutusmaha saattaa olla todella voimakkaasti painautunut vatsaontelon seinämää vasten, joten avausviiltoa tehdessä täytyy olla varovainen, ettei leikkaa juoksutusmahan seinämää. Jos viiltää juoksutusmahaan haavan, täyttyneen mahan sisältö valuu nopeasti viillon jälkeen vatsaonteloon, jolloin eläimen ennuste huononee ratkaisevasti. (Evara 2015)



KUVA 5 Juoksutusmahaleikkaus Lapinojan tilalla kesällä 2018 (Kourimo, 2018).

Jos eläin on lihava ja vatsapaita kovin rasvainen, saattaa mahan kiinnittäminen olla haastavaa. Leikkauksen jälkeen haava ommellaan (kuva 6) käyttämällä materiaalia, joka ei sula. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 12)

Leikkauksen jälkeisenä hoitona suun kautta annetaan pellavansiemenlimaa (Pyörälä & Tiihonen 2015, 13) suojaamaan mahan limakalvoa (Rupponen 2018). Jos lehmä ripuloi, voidaan antaa myös pötsivalmisteita, tammenkuorijauhetta sekä suoloja. Leikkauksen jälkeinen jatkohoito on erityisen tärkeää, jos eläimen yleiskunto on ehtinyt heiketä voimakkaasti. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 13)

Leikkaukseen liittyvät riskit ovat minimaaliset. Monet leikatut eläimet lypsävät ja syövät jo parin vuorokauden jälkeen huomattavasti paremmin. (Hartikainen 2006, 11)



KUVA 6 Juoksutusmahaleikkauksen jälkeinen ommeltu haava (Rauteva 2017).

3.2 Kiertymä

Vaikka juoksutusmahan siirtymä ja kiertymä on ajateltu erillisinä sairauksina, on todisteita, että ne ovat eri ilmenemismuotoja samankaltaisesta sairaudesta. (Ikkala 1972)

Juoksutusmahan kiertymä on harvinainen, mutta vaarallinen lehmien ruoansulatuskanavan sairaus. Yleensä juoksutusmaha kiertyy, kun poikimisesta on kulunut muutama viikko. (Ikkala 1972) Kun lehmä on poikunut, mahassa on yllättäen tilaa, kun pötsi ei ole vielä kasvanut tarpeeksi ja näin juoksutusmaha pääsee liikkumaan ja eläin altistuu kiertymälle. (Rupponen 2018)

Juoksutusmahan kiertymän aiheuttaa pötsissä syntyvät haihtuvat rasvahapot, jotka syntyvät hiilihydraateista runsaan ruokinnan aikana. Happamasta pötsistä juoksutusmahaan päästessään rasvahapot ärsyttävät juoksutusmahan limakalvoja ja veltostuttavat liikettä. Maha alkaa kerryttää kaasua itseensä ja se kiertyy 180 astetta pötsin viereen, joko oikealle tai vasemmalle

kyljelle. (Riihikoski 1982, 103) Kiertymä oikealle kyljelle on yleisempi kuin vasemmalle, sillä pötsin ollessa vielä pieni ja vasikan ollessa poissa, juoksutusmahalla on enemmän tilaa liikkua ja kiertyä oikealle. (Rupponen 2018)

3.2.1 Oireet ja diagnosointi

Juoksutusmahan kiertymään sairastuneen eläimen olo on tuskainen. Se saattaa potkia takajaloillaan mahan alle, uloste on löysää ja sitä tulee usein pieniä määriä. Uloste voi muuttua päivien kuluessa tummanruskeaksi, jos siihen on sekoittunut verta. (Ikkala 1972) Kun eläin on sairastunut kiertymään, sen tila huononee nopeasti verenkierron loppuessa mahassa (Rupponen 2018). Kiertymän oireet kuitenkin vaihtelevat riippuen kiertymän asteesta, ja eläimelle voi tulla myös sokkioireita. (Korhonen 2018)

Oikealle kiertyneen juoksutusmahan oireet ovat voimakkaammat kuin vasemmalle ja eläin saattaa olla kokonaan syömätön. Ulosteen koostumus saattaa myös vaihdella. (Riihikoski 1982, 103)

Oireita pidetään samantapaisina kuin asetonitaudissa. Erona asetonitautiin on, että juoksutusmahan kiertyessä eläin näyttää turpoavan erityisesti oikealta puolelta. Jos maha kiertyy vasemmalle, ei vasen kylki turpoa juuri ollenkaan. (Ikkala 1972)

Kiertymä saattaa aiheuttaa voimakkaat yleisoireet ja rumanväriset limakalvot. Nestehukka on voimakasta ja silmät ovat kuopalla. Kiertyneen juoksutusmahan pystyy tuntemaan myös rektaalaisesti eli peräsuolen kautta. (Pyörälä & Tiihonen 2015)

Juoksutusmahan laajentuessa ja siirtyessä vasemmalle, se ei mahdu kiertymään pötsin ja vatsaontelon seinämän välissä. Kun juoksutusmaha on laajentunut ja siirtynyt oikealle, sillä on tilaa lähteä myös kiertymään. (Korhonen 2018)

3.2.2 Hoito

Juoksutusmahan kiertymä saattaa venyttää suolilievettä tai muita ruuansulatuskanavan osia. Tällöin vagus- eli kiertäjähermo saattaa vaurioitua. Kiertymään sairastuneen eläimen ennuste on todella huono (Pyörälä & Tiihonen 2015, 10) jos sitä ei saada hoitoon mahdollisimman pian (Ikkala 1972). Sairastunut eläin ei kuole heti, mutta jos sairaus jatkuu, eikä parane muutamassa päivässä, lihojen kelpaaminen ihmisravinnoksi vaarantuu. (Ikkala 1972) Kiertymään sairastunut eläin ei kelpaa edes teuraaksi (Pyörälä & Tiihonen 2015, 11–13), koska vakavammissa ja pitkään jatkuneissa tapauksissa lihan pH saattaa nousta aiheuttaen siihen virheellisen maun. Klinikalla tehdyistä kiertymäleikkauksista ei selviä edes 50 %. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 11–13)

Pyörälä & Tiihosen (2015, 11) mukaan kenttäolosuhteissa suoritettavaa kiertymäleikkausta ei suositella, vaan eläin täytyy lopettaa tilalla.

Eläinlääkäri Ruppenen (2018) on kuitenkin suorittanut monesti kiertymäleikkauksen navetassa, jos eläin vain on ollut tarpeeksi hyvässä kunnossa selvitäkseen leikkauksesta. Hänen mukaansa kiertyneen juoksutusmahan leikkaus on samankaltainen kuin siirtyneen mahan leikkaus: maha palautetaan oikeaan asentoon. Kiertymään sairastuneen eläimen ennuste on kuitenkin huonompi kuin siirtymään sairastuneen, koska kiertyneen mahan verenkierro loppuu nopeasti.

Kaikki leikkaukset ovat erilaisia, eikä eläinlääkäri voi koskaan tietää, kuinka suuria limakalvovaurioita eläimellä on ennen leikkauksen aloittamista (Ruppenen 2018).

3.3 Juoksutusmahan haavat

Juoksutusmahan haavoja ei vielä ymmärretä kovin hyvin. Vaikka lehmälle voi tulla mahahaava missä tuotantokauden vaiheessa tahansa, ne ovat yleisempiä suurituottoisilla, aikuisilla lehmillä ensimmäisen kuuden viikon aikana poikimisesta. (MDS Manual n.d.)

Juoksutusmahan haavat (kuva 7) esiintyvät usein laajentumisen ja siirtymisen yhteydessä. Myös itsestään esiintyvät juoksutusmahan haavat ovat mahdollisia. (Pyörälä & Tiihonen 2015, 14)

Stressi on vaikuttava tekijä mahahaavan syntyyn, joten haavat ovat yleisiä karjanäyttelyn tai myynnin jälkeen. Elimistön prostaglandiinin tuotanto vähenee stressin myötä, jolloin mahan epiteelisolujen liman sekä syljen tuotanto vähenee. Näin juoksutusmahan epiteelisolujen puolustusmekanismi heikentyy ja mahahaavalle syntyy optimaaliset syntyolosuhteet. Akuutti, verta vuotava mahahaava saattaa syntyä myös pitkittyneen toisen sairauden, esimerkiksi keuhkokuumeen takia. (Lahtinen 2017, 7)

Kipulääkkeet sekä kalkkipastat syövyttävät limakalvoa ja näin altistavat haavoille. Haavauman riskiä lisää myös liian suuri väkirehuprosentti ruokinnassa. (Ruppenen 2018)

Haavoille ei aina löydy selkeää syytä, mutta aiheuttajina voivat olla erilaiset räsitusmekanismit, kuten tulehdustaudit, outo ympäristö, kuljetukset tai kipu, jotka heikentävät mahan omia suojamekanismeja. Mahahaavan saattaa myös aiheuttaa rehun seassa olevat vieraat esineet tai rehun liian voimakas happamuus. (Rautala 1996, s.70)

Juoksutusmahan haava voi tulla myös 4-12 -viikkoiselle juottovasikalle. Suurimmaksi osaksi vasikan mahahaavat ovat vähäoireisia eivätkä vuoda verta. Joskus alle kaksiviikkoisten mahahaavat ovat vuotavia, mahan läpäiseviä eli perforoivia haavoja, jotka aiheuttavat nopean kuoleman. (MSD Manual n.d.) Usein vasikalla esiintyvän mahahaavan aiheuttaa mineraalien puutos tai rehun huono laatu. Vasikalla esiintyvä haavauma voi olla myös bakteeri-infektion myrkköjen aiheuttama. Vaikka vasikka selviäisi haavasta hyvin, myrkköjen aiheuttama vaurio sisäpinnassa kestää muutaman päivän parantua. (Smith 2009, 170, 179)

Juoksutusmahan haavat läpäisevät yleensä mahan limakalvon. Ne saattavat kuitenkin läpäistä myös limakalvon alaisen kerroksen, herakalvon sekä lihaskerroksen. Jos vauriot ovat vain pinnallisia, eivätkä ne läpäise juoksutusmahan limakalvoa, puhutaan eroosiosta. Ne ovat pyöreitä, punaisia alueita limakalvolla. (Lahtinen 2017, 5)

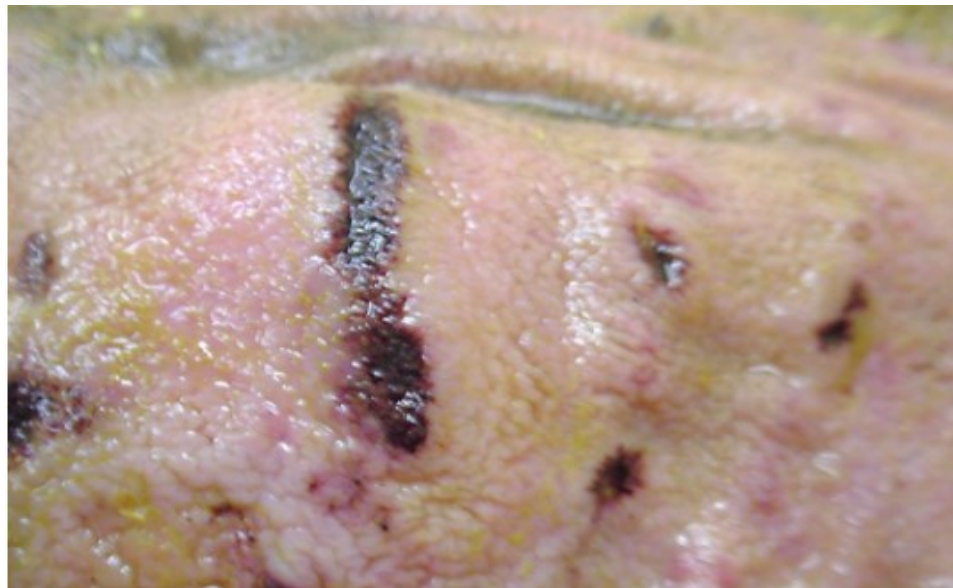
Juoksutusmahan haavat on jaoteltu neljään tyyppiin, riippuen verenvuodon määrästä, mahdollisen reiän koosta ja kuinka syvästä haavasta on kyse (MSD Manual n.d.).

Tyyppi 1: Ei-perforvoiva eli ei-läpäisevä, mahahaava: (Lahtinen 2017, 6). Haava on pieni eikä se vuoda verta (MSD Manual n.d.). Haava ei myöskään läpäise limakalvoa (Lahtinen 2017, 6).

Tyyppi 2: Haava, joka vuotaa verta: Syvä haavauma, joka ylittää verisuoniin. Haava aiheuttaa anemiaa ja sisäistä verenvuotoa. (Lahtinen 2017, 6)

Tyyppi 3: Perforvoiva, eli läpäisevä haava: Haava läpäisee juoksutusmahan seinämän ja sisältöä pääsee valumaan vatsaonteloon. Aiheuttaa vatsakalvontulehduksen haavan läheisyyteen, mutta se ei leviä, sillä vatsapaidan, vatsaontelon ja juoksutusmahan seinämien väliin on syntynyt kiinnikkeitä. (Lahtinen 2017, 6)

Tyyppi 4: Perforvoiva haava, jonka ympärillä on vatsakalvontulehdus: Haava läpäisee mahan seinämän ja sisältö valuu vatsaonteloon. Tulehdus leviää, eikä jää paikalliseksi vatsaontelon joutuessa kosketuksiin juoksutusmahan sisällön kanssa. Eläin saattaa mennä nopeasti shokkiin. (Lahtinen 2017, 6)



KUVA 7 Esimerkkikuva juoksutusmahan perforvoivasta eli läpäisevästä haavasta (Abutarbush, S. n.d.) (MSD Manual n.d.).

3.3.1 Oireet ja hoito

Yleisiä oireita ovat vähäinen kipu mahan lähistöllä, hampaiden narskuttelu, yllättävä laihtuminen ja sydämen tiheälyöntisyys (90-100 lyöntiä/minuutti). Jos haava vuotaa paljon, eläimen limakalvot vaalenevat, pulssi heikkenee ja hengitys madaltuu, mikä on merkki verenhukasta. (MSD Manual n.d.) Vähäinen vuoto voi kehittää eläimelle anemian ja ulosteen väri muuttuu mustaksi (Rautala 1996, 70). Eläimen maitomäärä voi vähetä, ja se saattaa lopettaa syömisen. Jos haava on läpäissyt mahan, on mahdollista, että eläin kuolee ennen kuin oireet alkavat. (Smith 2009, 179) 1 tyyppin mahahaava ei välttämättä aiheuta minkäänlaisia oireita ja ne havaitaan usein vasta, kun eläin on teurastamolla (Lahtinen 2017, 11).

Haava juoksutusmahassa aiheuttaa usein kipuilua tutkittaessa, kun painetaan esimerkiksi selästä tai mahasta. Muita oireita ovat lievä kuumeilu ja ruokahaluttomuus. (Pöyrälä & Tiuhonen 2015, 14) Oireet voivat vaihdella, riippuen vuotaako haava, onko haava läpäissyt mahan ja kuinka vakavasta vuodosta tai reiästä on kyse (MSD Manual n.d.).

Vakavassa mahahaavatapauksessa haava on läpäissyt mahan seinämän ja vatsan sisältö pääsee vatsaonteloon (Rautala 1996, 70). Oireita ovat haluttomuus liikkua ja jokaisella hengähdyksellä saattaa kuulua röhinää. Tilan huonontuessa ja ruumiinlämmön laskiessa eläin vain makoilee ja lopulta kuolee 6 – 8 tunnin aikana (MSD Manual n.d.). Sairauden ollessa lievempi reikä on pieni ja alueelle syntyy paise. Jos haava rikkoo verisuonen, lehmä saattaa olla verenhukan takia heikossa kunnossa ja hengenvaarassa. (Rautala 1996, 70).

Juoksutusmahan haavauman hoito riippuu siitä, kuinka vakavasta haavasta on kyse. Kaikissa haavojen tyypeissä hoidon peruseriaate on kuitenkin aina sama. Mahdollista stressiä pyritään vähentämään, ruokintaan tehdään muutoksia ja jos eläimellä on samaan aikaan muita sairauksia, ne hoidetaan. Ruokintaan pyritään lisäämään hyvälaatuista kuitua, ja eläin laitetaan vaikka sairaskarsinaan lepäämään. (Lehtinen 2017, 19)

Juoksutusmahan haavaumasta kärsivälle eläimelle voi myös antaa suun kautta pellavansiemenlimaa (Pyörälä & Tiuhonen 2015, 14). Se suojaa limakalvoa ja haava pääsee parantumaan. Lehmille ei ole vielä olemassa maitohappolääkkeitä, jotka voisivat auttaa haavojen hoidossa. (Rupponen 2018)

Jos haava on läpäissyt juoksutusmahan, johtaa se aina vatsakalvon tulehdustilaan (Pyörälä & Tiuhonen 2015, 14), joten tyyppin 4 mahahaavan hoito on haasteellista, ja eläimen ennuste on heikko tulehduksen takia. Potentiaalinen hoito sisältää paljon monikirjoisia antibiootteja ja nesteytystä suonensisäisesti. Tarvittaessa vatsaontelo täytyy myös huuhdella tulehduksen takia ja mahdollinen siirtymä tulee hoitaa leikkaamalla. Vatsakalvon tulehduksesta johtuen vatsaan muodostuu kiinnikkeitä nopeaan tahtiin, joten leikkaus saattaa olla haasteellinen, sillä niiden kaikkien poistaminen on mahdotonta. Jos eläin on shokissa, se mahdollisesti kuolisi leikkaukseen. (Lehtinen 2017, 24)

3.3.2 Diagnostiikka

Elävällä eläimellä diagnoosin teko voi olla haastavaa. Epäillessä haavaa eläimelle voidaan antaa lääkettä, joka rauhoittaa mahan limakalvoa (Rautala 1996, s.70). Karjan omistaja voi antaa lääkettä suun kautta, mutta eläinlääkäri voi yrittää lääkittää neulalla suoraan juoksutusmahaan. Jos eläin on menettänyt paljon verta ja on kovin aneeminen, sille kannattaa antaa myös verta. (Smith 2009, 170)

Eläinlääkäri tekee diagnoosin oireiden ja verikokeiden perusteella. Varmuutta ei kuitenkaan saada ilman leikkausta tai kuolleen eläimen avaamista. Muilla eläimillä diagnoosi voidaan tehdä tähyttämällä mahalaukku, mutta aikuisilla naudoilla se on mahdotonta mahanesteen erityksen ja muiden mahojen takia. (Lehtinen 2017, 14)

3.4 Ennaltaehkäisy

Jotta juoksutusmahan sairauksilta vältyttäisiin, tulee panostaa ennaltaehkäisevään hoitoon ja mahdolliset tulehdukset hoitaa nopeasti. Kannattaa maksimoida lehmien mukavuuden tunne ja pyrkiä pitämään eläimet stressittöminä. (AHDB n.d.)

Pötsimikrobit tarvitsevat valkuaista pysyäkseen toiminnassa eikä rehu saa olla liian lyhyttä, että eläimet saavat tarpeeksi kuitua (Ahola 2005, 42). Väkipötsi ei kannata antaa kerralla yli 4 kg vaan pieninä annoksina, vähintään neljä kertaa päivässä. (Hartikainen 2006, 12)

Eläimille tulee syöttää hyvänlaatuista säilörehua ja laidunten tulee olla kunnossa. Ruokinnassa kannattaa käyttää mahdollisuuksien mukaan hyväksikäyttörehuruokintaa (TMR eli total mixed ratio). (AHDB n.d.)

Karkearehupainoinen ruokinta ja korsinen rehu lisäävät pötsin liikkeitä ja stimuloivat syljen eritystä. Jos rehu on pitkäkortista, se estää pienten rehuosien pääsyn pois pötsistä liian aikaisin, jolloin rehuosien viipyy pötsissä kauemmin ja hajoaminen paranee. Mitä pidemmän aikaa rehu viipyy pötsissä, sitä vähemmän muodostuu kaasua juoksutusmahassa ja riski sairastua laajentumiseen saadaan minimoitua. (Smith 2002, 756—757)

Jotta ummessaoloajat olisivat maltillisen pituisia, tulee kiiman tarkkailuun ja siementäminen olla aktiivista. Pitkät ummessaolokaudet lisäävät lihominen riskiä entisestään. (Ahola 2005, 8)

Ummessaoleville kannattaa järjestää oma ruokintaryhmä. Niillä on erilainen energian ja kivennäisten tarve kuin tuotannossa olevilla lehmillä. Niiden eläinten ruokinta, jotka eivät ole tuotannossa, kannattaa suunnitella rehuanalyysien perusteella, sillä liiallinen kalsiumin ja energian saanti lisää sairastumisen riskiä. (Dredge 2004, 12) Lehmä tarvitsee ternimaidon valmistukseen jopa kolminkertaisen määrän kalsiumia kuin mitä se tarvitsee normaaliin maidontuotantoon. Jos lehmä ei saa sitä poikimisen jälkeen tarpeeksi ja veren kalsiumpitoisuus laskee liikaa, se sairastuu

poikimahalvaukseen. Lehmän kyky käyttää kalsiumia omasta luustosta heikkenee eläimen vanhetessa. Erityisesti kolmannen poikimisen kohdalla poikimahalvauksen riski kohoaa runsaasti. (Prusila 2016, 2) Jos eläin sairastuu hypokalsemiaan siirtymän riski lisääntyy huomattavasti. (Heikkonen 2018)

Tunnetus- ja herutusruokinta tulee pitää maltillisena, ettei tule liian suuria muutoksia liian nopeasti. Jos ruokinta muuttuu äkillisesti, pötsimikrobit eivät ehdi sopeutua muutokseen ja juoksutusmaha altistuu sairauksille pötsin toiminnan vaarantuessa. (Hartikainen 2006, 12)

Ennaltaehkäisevänä hoitona toimii myös pieni määrä olkea tai kuivaa heinää päivässä (Hartikainen 2006, 12).

4. JUOKSUTUSMAHAN SAIRAUDET AINEISTOSSA

Opinnäytetyössä on käytetty Fabalta saatua aineistoa, jossa oli tuotosseurannassa olevien karjojen kaikki 2006-2010 syntyneet lehmät, jotka on hoidettu juoksutusmahan sairauden takia. Juoksutusmahan sairauksiin liittyvät terveystarkkailun hoitokoodit ovat 240, 241, 242 tai 243. Hoitokoodi 241 tarkoittaa juoksutusmahan laajentumaa ja kiertymää vasemmalle. 242 tarkoittaa juoksutusmahan laajentumaa ja kiertymää oikealle. Hoitokoodi 243 tarkoittaa jotain muuta juoksutusmahan sairautta, kun taas hoitokoodi 240 yleisesti jotakin juoksutusmahan sairautta.

4.1 Aineiston sisältö

Aineistossa oli lehmien kaikki hoitokerrat ja hoitopäivät. Lisäksi oli tietoja hoitoja edeltäneestä poikimisesta (poikimavaikeus, vasikoiden määrä ja elävyys). Jos oli syntynyt useampi kuin yksi vasikka, oli niiden kaikkien elävyydestä tieto.

Aineisto piti myös sisällään karjakohtaiset muuttujat, joissa oli keskiarvoina karjojen väkirehu-% kuiva-aineesta, poikimaväli, keskituotos (12 kk), hiehon poikimaikä sekä lepokausi (pv). Aineistossa oli yhteensä noin 5 500 karjan tietoja.

Aineistossa oli myös tieto, jos lehmää oli hoidettu muilla hoitokoodeilla samana lypsy kautena: hoitokoodi, hoitokerta sekä hoitopäivä. Aineistossa oli näiden lisäksi lehmien 305- päivän tuotokset ja siemennykset.

Hoidettuja lehmiä aineistossa oli yhteensä vajaa 9 000. Sairastuneiden eläinten valtarotu oli holstein ja toiseksi eniten oli ayrshire lehmiä. Mukana oli myös vajaa 100 länsisuomenkarjan lehmää, sekä muutama pohjoisuomenkarjan lehmä.

4.2 Tutkimuksen tavoitteet ja toteutus

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada kokonaisvaltainen tietopaketti juoksutusmahan sairauksista. Tarkoitus oli tutkia onko rotujen välillä eroja tai lypsykauden vaiheella merkitystä. Lisäksi tarkasteltiin poikimakerran vaikutusta sairastuneisuuteen ja miten eläimet ovat palautuneet sairauden jälkeen.

Toimeksiantajan tavoitteiden lisäksi opinnäytetyössä on tutkittu aineiston avulla onko vuodenajalla tai ummessaoloajan pituudella vaikutusta sairastuneisuuteen. Näiden lisäksi selvitettiin, minkä ikäisinä aineiston karjojen lehmät ovat poikineet ensimmäisen kerran.

Tutkimuksessa rakennettiin aineiston tietojen avulla diagrammeja. Niistä lukija saa hyvän käsityksen karjojen ja lehmien tilanteesta juoksutusmahan sairauksien osalta, esimerkiksi eri poikimakerroilla. Tuloksissa diagrammeja tukemassa on analysointia tekstimuodossa.

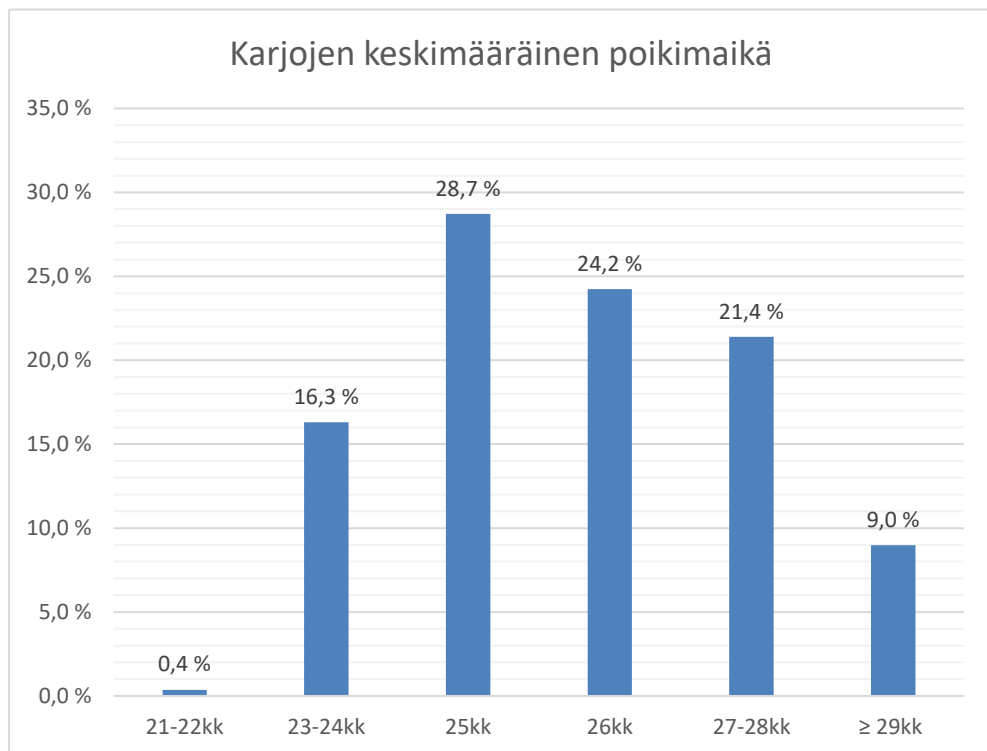
5. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

5.1 Hiehojen poikimaikä

Optimaalinen poikimaikä lypsykarjarotuisella hieholla on 22 - 24kk. Viimeistään 25 kk ikäisenä tilan viimeisenkin hiehon tulisi olla poikinut. Tämän jälkeen hiehot alkavat helposti lihoa ja riski sairastua erilaisiin tauteihin lisääntyy. Poikimaikä ei ole juokutusmahan sairauksien kannalta merkityksellinen, mutta mitä vanhempi hieho on, sitä vaikeampi se on pitää sopivassa kuntuiluokassa poikimista ajatellen. Hiehon tulee olla poikiessaan noin 85% oletetusta aikuispainosta, jotta se kykene syömään ja lypsämään poikimisen jälkeen. Myös lihavan aikuisen eläimen riski sairastua poikimahalvaukseen on suurempi kuin sopivan kuntuiluokan omaavan eläimen. (Heikkonen, 2018)

Suurin osa aineiston eläimistä oli poikinut ensimmäisen kerran yli kaksivuotiaana. Aineiston karjoista 16%:lla oli keskimääräinen poikimaikä 23 – 24kk, mutta muutama hieho oli poikinut jo alle 23 kuukauden iässä. (kuvio 1) Aineiston karjojen keskimääräinen poikimaikä oli 26,4kk. Sairastuminen juokutusmahan sairauteen on monen asian summa, joten hiehon poikimaikä ei yksiselitteisesti anna syytä sairastumiselle.

Aineistossa oli myös neljä karjaa, joiden keskimääräinen poikimaikä oli jopa yli 40 kuukauden. Näistä neljästä karjasta kahdella tilalla oli 2006-2010 syntyneistä lehmistä sairastunut kaksi lehmää juokutusmahan sairauteen. Kahdella muulla tilalla sairastuneita lehmiä oli vain 1 kummassakin. Aineistossa ei ollut tietoa karjojen koosta.



KUVIO 1 Aineiston karjojen keskimääräinen poikimaikä.

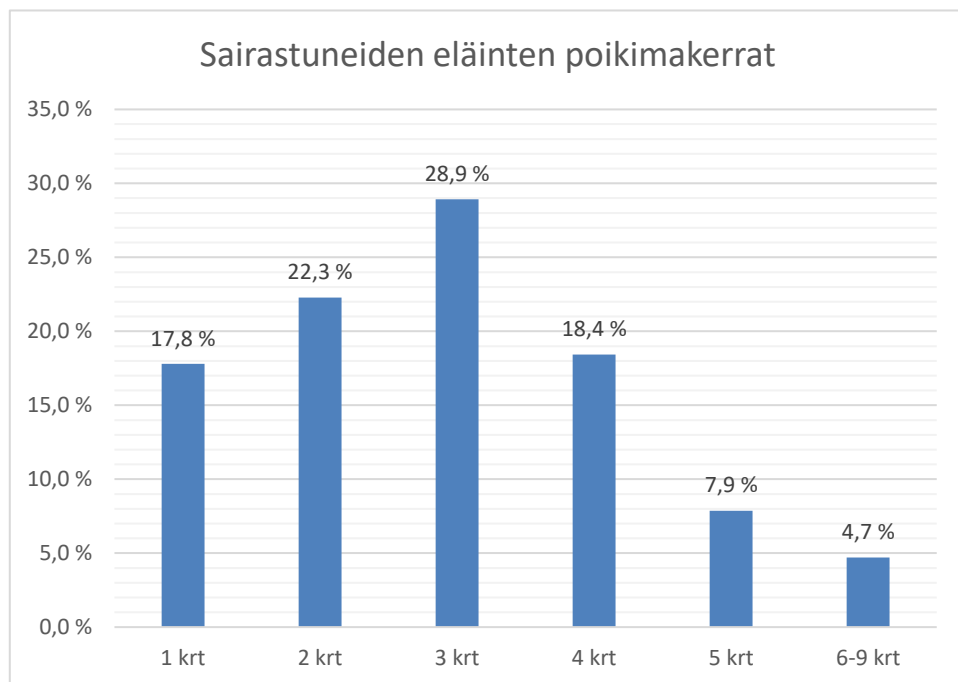
5.2 Poikimakerta

Juoksutusmahan sairauksiin sairastuneita lehmiä oli yhteensä 8 966, niistä 86 eläimen poikimakertatietoja ei ollut. Suurin osa sairastuneista oli sairastunut kolmannella poikimakerralla (melkein 30%) (kuvio 2).

Lehmä tarvitsee ternimaidon valmistukseen jopa kolminkertaisen määrän kalsiumia kuin mitä se tarvitsee normaaliin maidontuotantoon. Poikimisen jälkeen, jos lehmä ei saa tarpeeksi kalsiumia ja sen kyky hyödyntää luuston kalsiumia on heikentynyt, veren kalsiumpitoisuus laskee liikaa ja se sairastuu poikimahalvaukseen. Lehmän kyky käyttää kalsiumia omasta luustosta heikkenee eläimen vanhetessa. Erityisesti kolmannen poikimisen kohdalla poikimahalvauksen riski kohoaa runsaasti. Poikimisen jälkeiset sairaudet ja tulehdukset lisäävät juoksutusmahan sairauksien riskiä.

Vanhempien lehmien sairastelujen määrä on huomattavasti pienempi joutuessa esimerkiksi siitä, että useimmiten lehmät lähtevät teuraaksi kolmannen poikimisen jälkeen. Lehmiä, jotka olivat sairastuneet yhdeksännellä poikimakerralla, oli aineistossa neljä. Näistä kolmen karjan keskimääräinen poikimiskä oli hieman yli viisi vuotta. Mutta neljännen karjan keskiarvoinen poikimiskä oli jopa 8,48 vuotta. Kahdeksannella poikimakerralla sairastuneita oli yksi.

Sairastuneiden lehmien keskimääräinen poikimakerta oli 2,9.

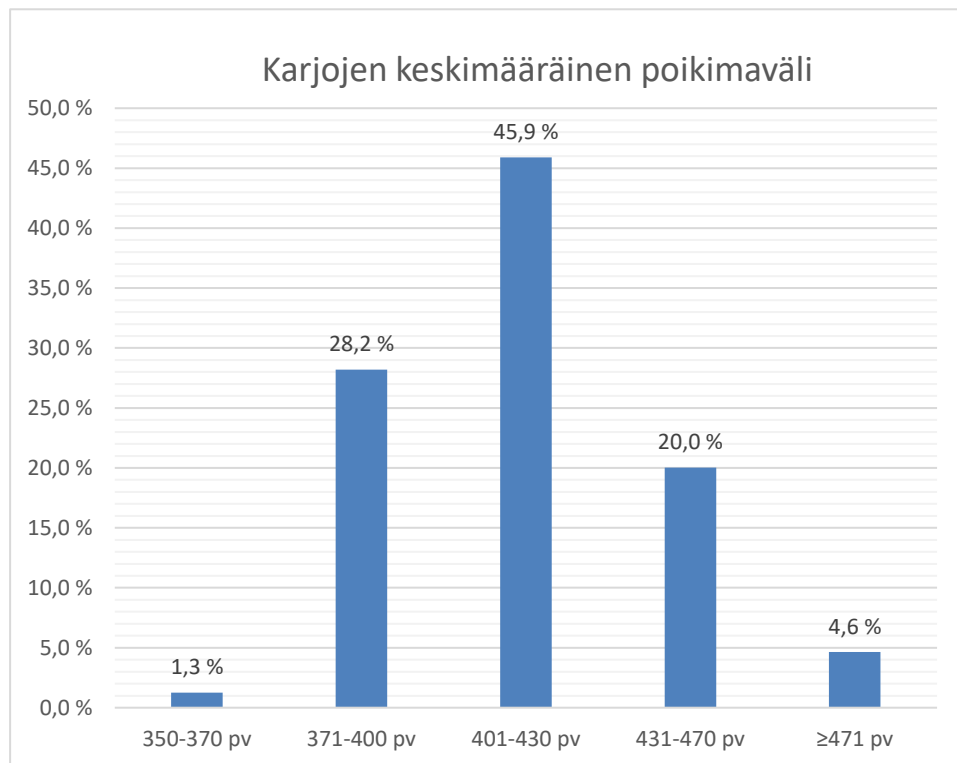


KUVIO 2 Juoksutusmahan sairauksiin sairastuneiden lehmien poikimakertajakauma.

5.3 Poikimaväli

Vuonna 2016 tuotosseurannassa olevien tilojen keskimääräinen poikimaväli oli 416 päivää. Tavoitepoikimaväli olisi kuitenkin vuoden pituinen, eli 365 päivää. Mitä lyhyemmäksi poikimaväli saadaan, sitä suuremmiksi vuosituotokset ja kannattavuus kasvavat. (Luke 2017)

Jos poikimaväli pitenee, saattaa lehmän kuntoluokka nousta liian korkeaksi, jolloin se voi altistua sairauksille. Vain muutamalla aineiston karjalla (70 kpl) keskimääräinen poikimaväli on melkein vuoden mittainen, näistä 28 karjalla poikimaväli oli vuoden tai alle. 70% aineiston karjoista poikimaväli on noussut yli 400 päivän (kuvio 3). Mukana on myös karjoja, joiden keskimääräinen poikimaväli on yli 600 päivää. Yli 600 päivän karjoja oli neljä. Ko. karjoista kahdella tilalla on yksi aineiston lehmä sairastanut juoksutusmahan sairauden, yhdellä ko. karjoista sairastuneita oli kaksi lehmää ja yhdellä ko. tilalla oli sairastunut kolme lehmää. Vaikka keskimääräinen poikimaväli onkin tiloilla pitkä, sairastuneita lehmiä ei ole montaa.



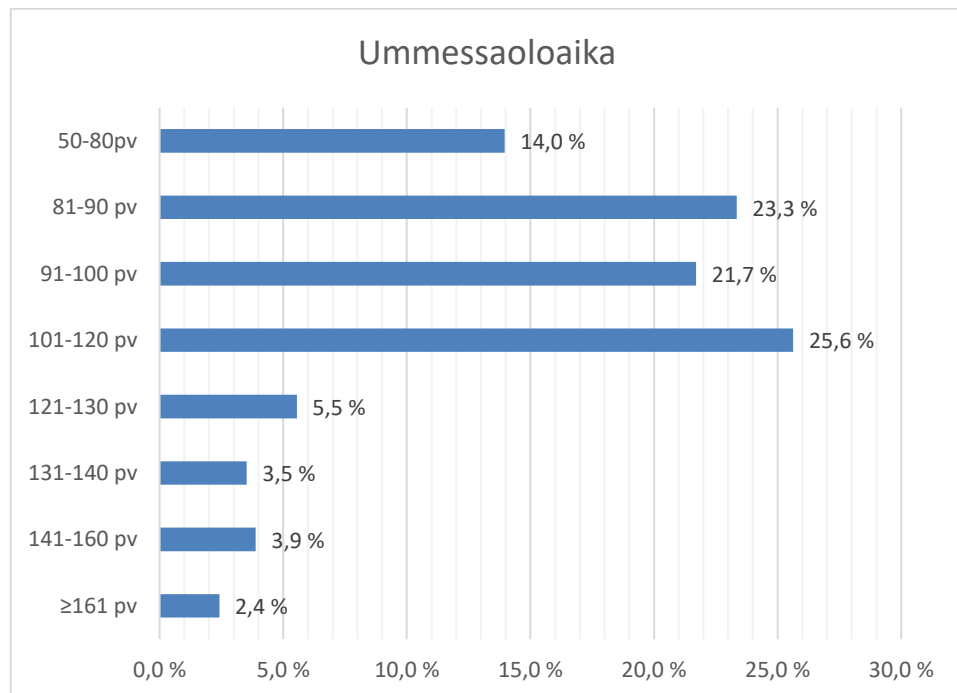
KUVIO 3 Aineistossa olevien karjojen poikimaväli.

5.4 Ummessaoloaika ja ensimmäinen hoitopäivä poikimisen jälkeen

Lehmien optimaalinen ummessaoloaika on kaksi kuukautta eli n. 60 päivää. Kuitenkin lehmän tulisi olla vähintään 6 viikkoa ummessa ennen seuraavaa tuotantokautta. (Suomen Rehu n.d.)

70% aineiston karjoista on keskimäärin on ollut ummessa 80-120 päivää (kuvio 4). Vain 14% aineiston karjojen keskimääräinen ummessaolokausi pysyy suositusten rajoissa. Jos lehmä sairastaa esimerkiksi utaretulehdusta, saattaa umpeen laittaminen olla helpompaa kuin hoitaminen, jolloin ummessaoloaika pitenee helposti.

Aineiston karjojen keskimääräinen ummessaoloaika oli 100 päivää.



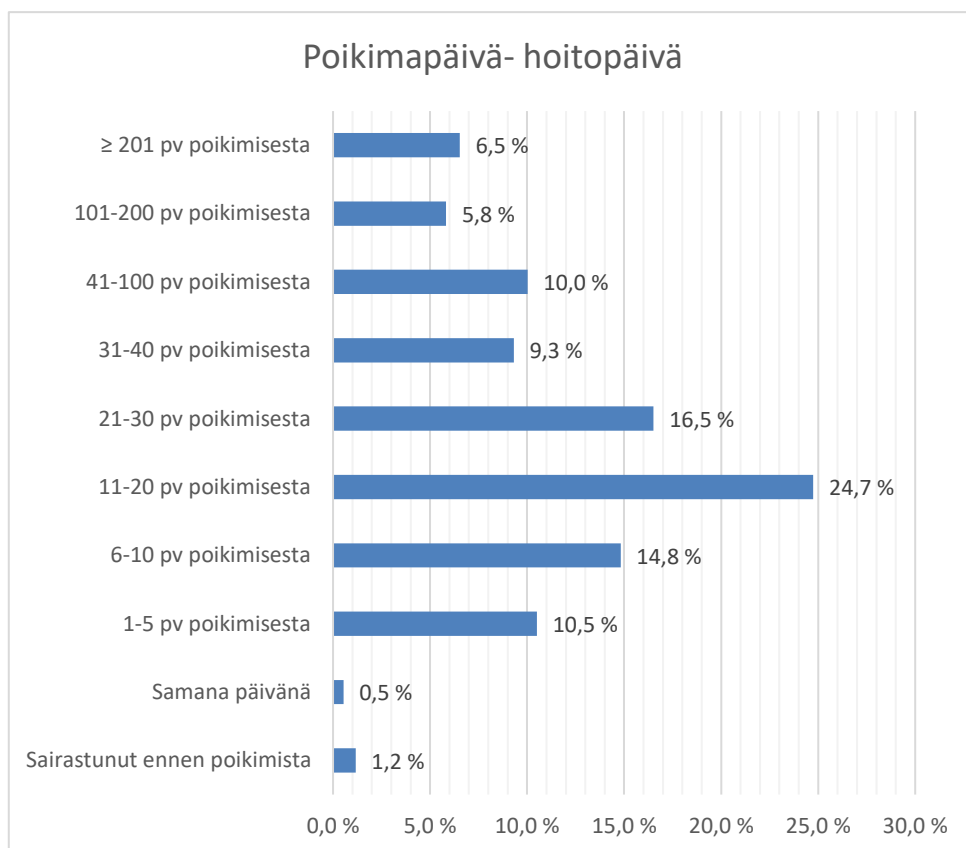
KUVIO 4 Aineiston lehmien keskimääräinen ummessaoloaika.

24% aineiston lehmistä sairastui juoksutusmahan sairauteen 2-3 viikkoa poikimisen jälkeen (kuvio 5). Poikimisen jälkeen väkirehujen määrää aletaan nostaa tarvittavalle tasolle. Jos väkirehujen määrää nostetaan liian nopeasti, saattaa pötsin toiminta häiriintyä ja aiheuttaa ongelmia myös juoksutusmahan kanssa. Kuitenkin aineistossa oli eläimiä sairastunut jopa muutama päivä ennen poikimista. Pisin aika sairastumiselle ennen poikimista oli kaksi viikkoa. Kuitenkaan ko. lehmiä ei ollut hoidettu muilla hoitokoodeilla ennen poikimista, joten selvää syytä sairastumiselle ei löytynyt. Vaikka juoksutusmahan laajenemisen ei pitäisi olla mahdollista vasikan ollessa vielä kohdussa, voi liian voimakas tunnusruokinta ja vähäinen karkearehujen syönti, tai jos karkearehu on liian hienoa, aiheuttaa juoksutusmahan seinämän veltostumisen. Yllättävää oli, että aineistossa oli myös lehmiä, jotka olivat sairastuneet jo poikimispäivänä juoksutusmahan sairauteen.

Vaikka juoksutusmahan sairaudet liitetään usein sairauksiin, jotka ilmenevät nopeasti poikimisen jälkeen, aineiston lehmiä sairastui myös monia

kuukausia poikimisen jälkeen. Tällöin ongelma saattaa löytyä väkirehuprosentin suuruudessa.

Aineiston lehmät oli keskimääräisesti hoidettu 46 päivää poikimisen jälkeen juoksutusmahan sairauden takia.



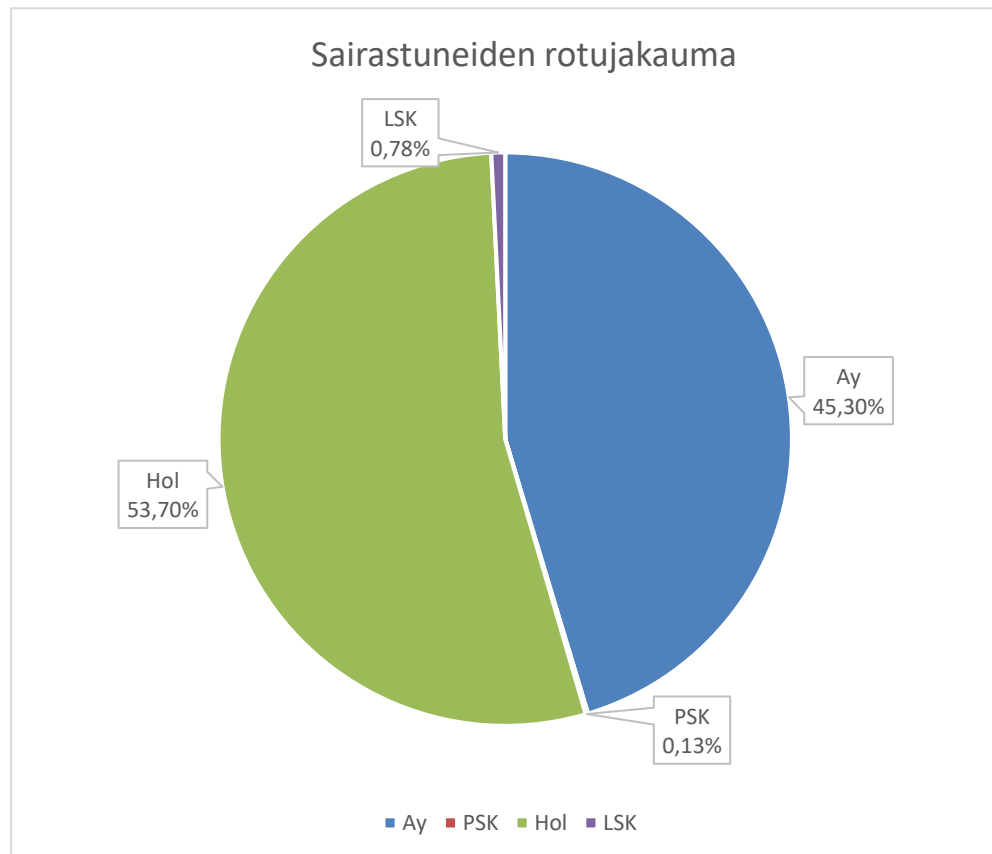
KUVIO 5 Aika poikimisesta ensimmäiseen juoksutusmahan sairauden hoitopäivään.

5.5 Rotu

Sairastuneissa eläimissä oli enemmän holstein-rotuisia kuin ayrshire-rotuisia. Pohjoissuomenkarja (PSK) ja länsisuomenkarja (LSK) ovat harvinaisia rotuja suomalaisilla lypsykarjatiloilta, mutta myös niitä oli aineistossa (kuvio 6). Pohjoissuomenkarja-rotuisia lehmiä oli aineistossa 0,13 % ja länsisuomenkarjaa oli vajaa 1%.

Sinänsä sairastuneiden ayrshirelehmien määrä verrattuna holstein-rotuun on yllättävä, sillä ayrshire on Suomen suosituin lypsykarjarotu. Kuitenkin holstein-rotuiset lehmät lypsävät maitoa enemmän kuin ayrshiret, joten niiden väkirehuprosentti saattaa nousta herkemmin korkeammaksi, jotta saavat tarpeeksi energiaa maidontuotantoon.

Vaikka rotujen välillä ei ole havaittu eroja, sairastuvat syvärunkoisemmat eläimet juoksutusmahan sairauteen helpommin. Syvärunkoisella naudalla on juoksutusmahalla enemmän tilaa liikkua kuin matalarunkoisilla naudoilla.



KUVIO 6 Aineiston sairastuneiden eläinten rotujakauma.

5.6 Väkirehu % kuiva-aineesta

Optimaalinen väkirehuprosentti keski- ja matalatuottoisilla lypsylehmillä on noin 40 - 50%. Korkeatuottoisilla väkirehuprosentti kuiva-aineesta voi olla kuitenkin jopa yli 60.

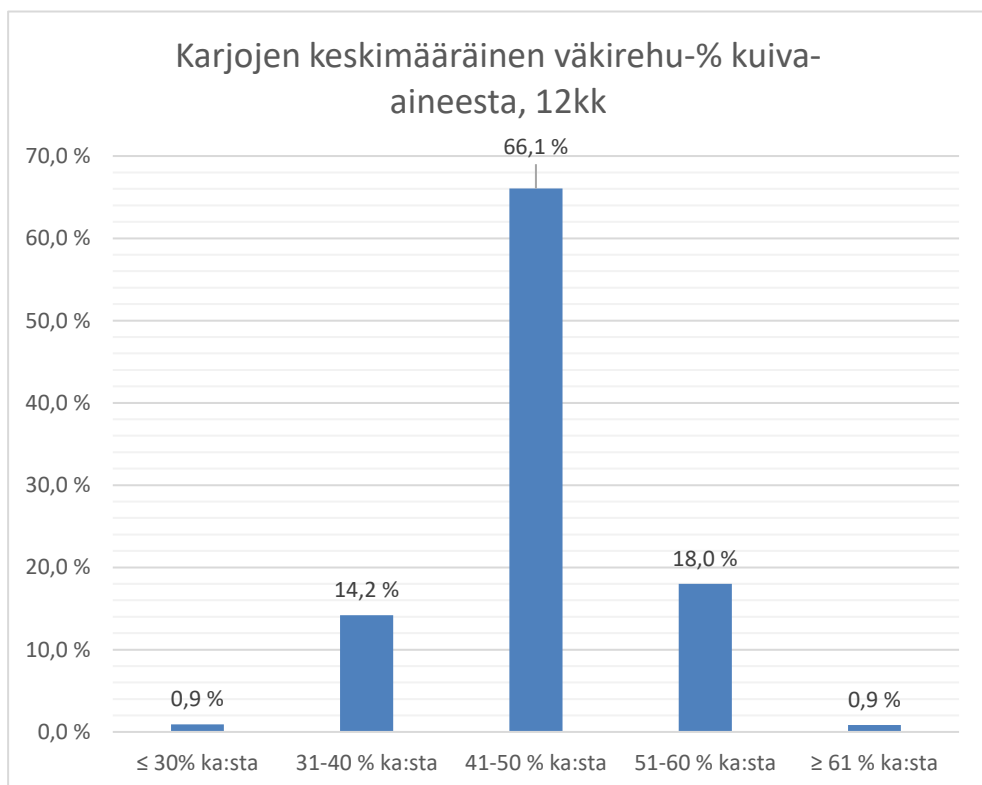
Vain 1517:llä aineiston karjoista oli väkirehuprosentti tiedossa eli vajaalla 4 000 karjalla ei ollut tietoa väkirehuprosentista. Tiloilla ei välttämättä ole esimerkiksi väkirehukioskeja, josta saa tarkan tiedon, kuinka paljon eläin syö väkirehua. Jos väkirehut jaetaan käsin parsinavetassa ruokintapöydälle, on vaikea tietää, mikä eläimen syömän väkirehumäärän suhde on karkearehuun verrattuna.

Aineiston karjojen keskimääräinen väkirehuprosentti kuiva-aineesta oli 46.

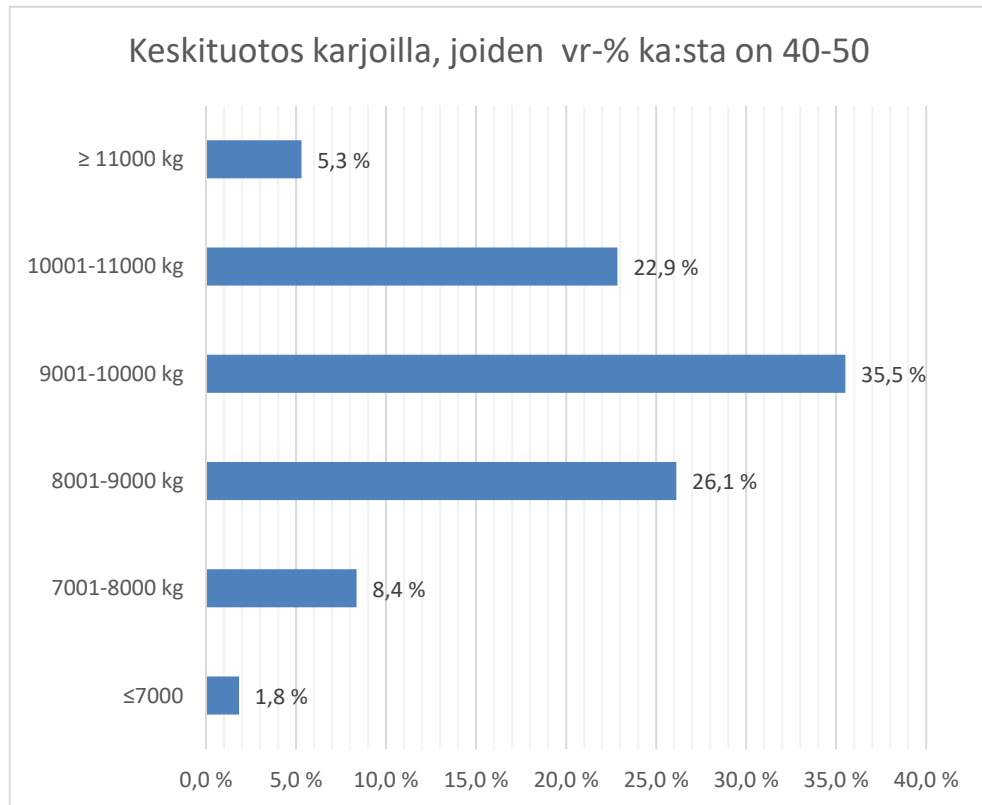
Yli 60% aineiston karjasta on saanut keskimäärin optimaalisen määrän väkirehua (kuvio 7). Näiden karjojen keskituotos on vaihdellut alle 5 000 kg:sta yli 11 000 kg (kuvio 8). Sekä matalatuottoisempien että korkeatuottoisempien karjojen väkirehuprosentti kuiva-aineesta on pysynyt 40-50 välillä.

Karjoilla, joilla väkirehuprosentti on ollut yli 60 ka:sta on keskituotos (kg) vaihdellut 6 000 yli 10 000. Näitä karjoja oli yhteensä 18.

Väkirehuprosentti ei ole yksiselitteinen, taustalla voi olla tekijöitä, joita aineisto ei tuo esille. Vaikka karja saisikin paljon väkirehua suhteessa karkearehuun, ei kuidun määrä ruokinnassa välttämättä ole liian alhainen.



KUVIO 7 Aineiston karjojen keskimääräinen väkirehu-% (12kk) sinä vuonna, kun ovat sairastuneet juoksutusmahan sairauteen.



KUVIO 8 Keskituotos (kg) karjoilla, joiden keskiarvo vr-% on 40-50.

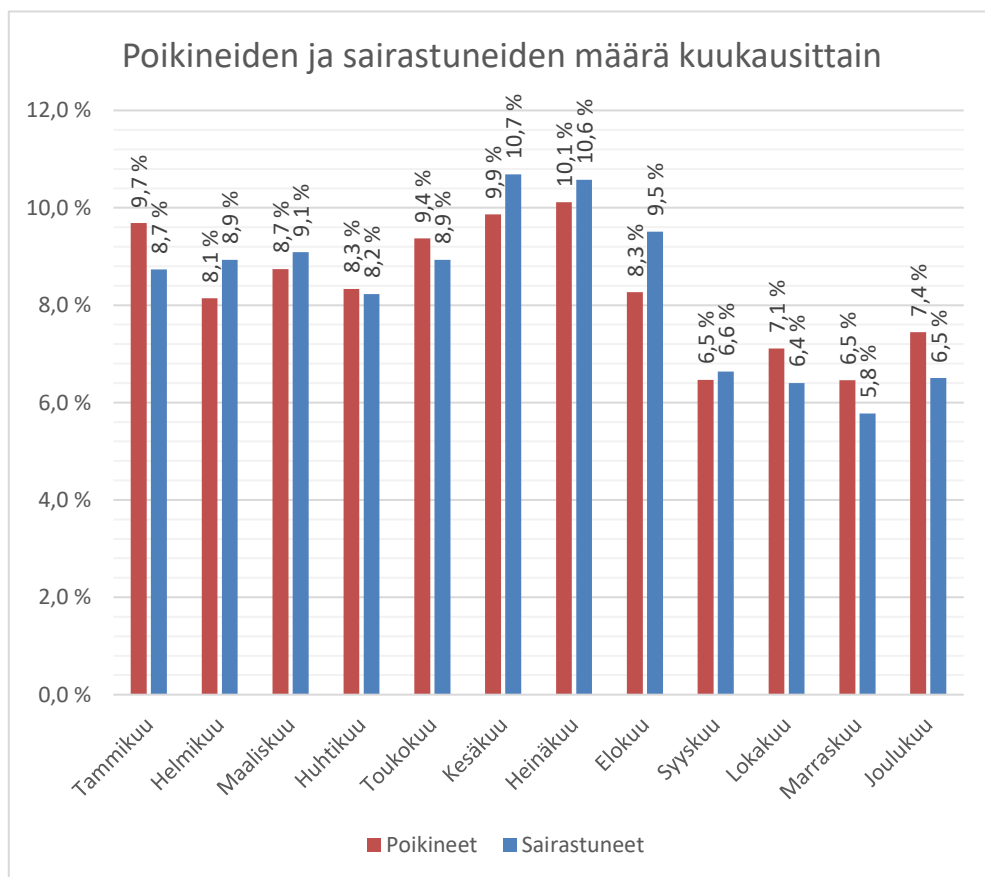
5.7 Vuodenaika ja poikimiset kuukausittain

Aineiston lehmistä suurin osa on sairastunut juokutusmahan sairauteen laidunkauden aikana: eniten sairastuneita on ollut kesäkuusta elokuuhun (kuvio 9). Alkuvuodesta sisäruokintakaudella sairastuneita on joka kuukausi ollut tasaisesti, kun taas laidunkauden jälkeen sisäruokintakauden alkaessa sairastuneita on vähemmän kuin alkuvuodesta.

Kesällä voi sateen määrä vaihdella voimakkaasti. Jos laidunkauden ollessa jo pitkällä sataa yllättäen runsaasti, tulee ruohosta odotettua voimakkaampaa. Jos karjan omistaja ei ole osannut ottaa tätä huomioon lehmien ruokinnassa saattaa laidunhalvauskausi alkaa uudestaan ja näin lisätä juokutusmahan sairauksien määrää.

Laiduntavien väkirehumäärät on voitu säädellä köyhemmän laidunruohon mukaisesti. Kun ruoho onkin yhtäkkiä todella voimakasta sateiden jäljeltä, saattaa eläimille tulla myös pötsihäiriöiden kautta juokutusmahan ongelmia.

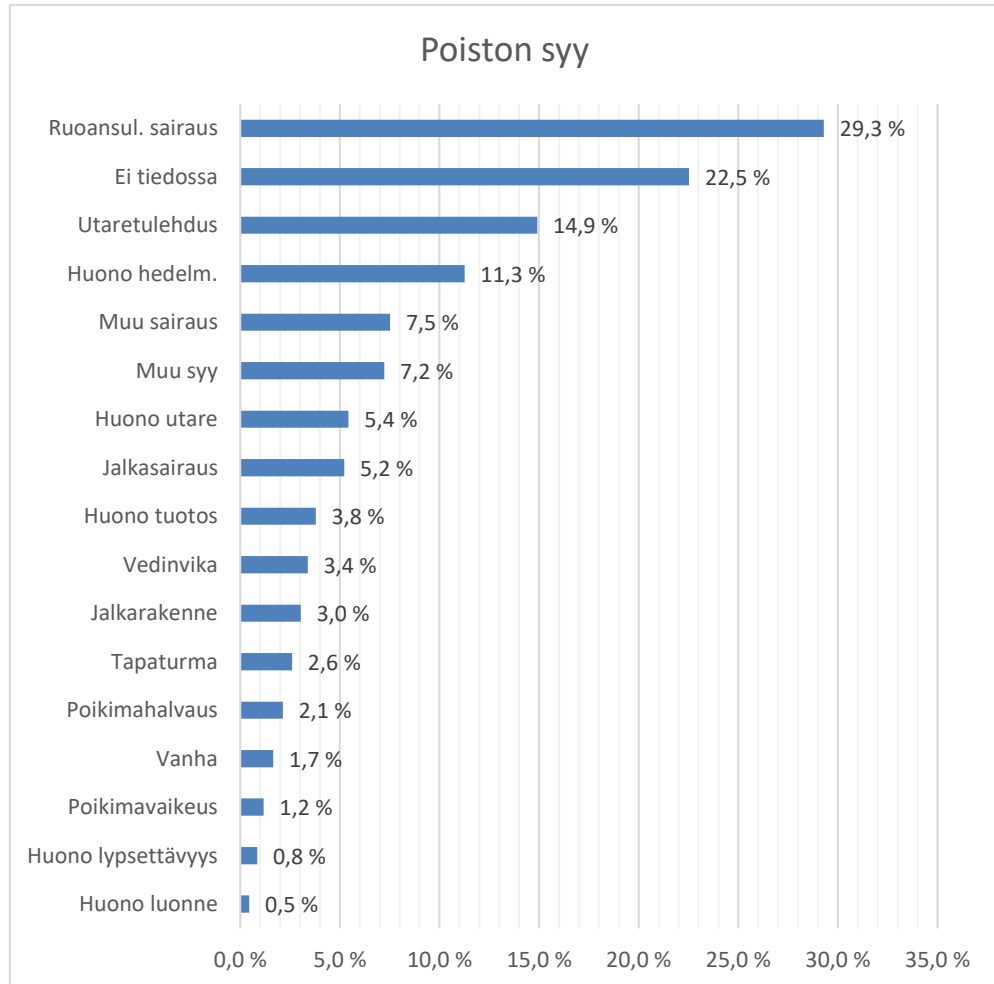
Poikimisia on ollut eniten tammikuussa sekä toukokuu-heinäkuu (kuvio 9). Eniten poikimisia on ollut heinäkuussa, jonka jälkeen se on laskenut alle kahdeksan prosentin. Kesä- ja heinäkuun sairastuneisuuteen on todennäköisesti vaikuttanut alkukesän poikimisten suurempi määrä verrattuna muihin kuukausiin.



KUVIO 9 Aineiston poikineiden ja sairastuneiden jakauma kuukausittain.

5.8 Toipuminen

Vajaa 30% aineiston lehmistä on poistettu ruoansulatuskanavan sairauden takia (kuvio 10). Koska aineistossa oli vain lehmiä, joilla on ollut juoksutusmahan kanssa ongelmia, poisto ruoansulatuskanavan sairauden takia ei ole yllättävä tai suoraan verrannollinen kaikkiin lehmiin.

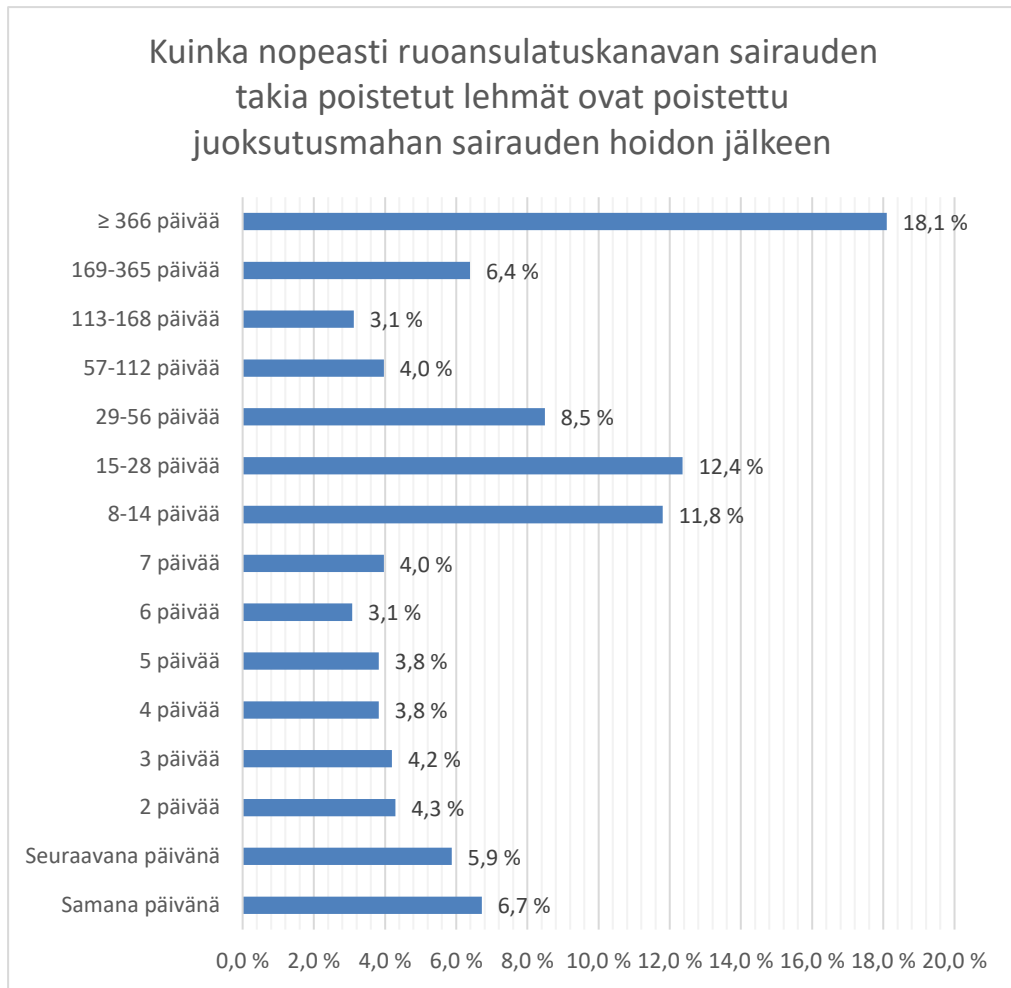


KUVIO 10 Syyt miksi aineiston lehmät on poistettu karjasta.

Ruoansulatuskanavan sairauksiin kuuluu juoksutusmahan sairauksien lisäksi kaikki sisäelimiin liittyvät sairaudet, joten poiston syy voi olla mikä tahansa ko. kategoriaan liittyvä sairaus. Aineisto ei kerro tarkemmin minkä takia lehmä on poistettu.

Ruoansulatuskanavan sairauden takia poistettuja lehmiä aineistossa oli yhteensä 2144 kappaletta. Näistä vajaa 7% oli poistettu samana päivänä, kun on hoidettu juoksutusmahan sairauden takia ja vajaa 6% lehmiä oli poistettu seuraavana päivänä hoidon aloittamisesta (kuvio 11). Suurin osa aineiston lehmistä oli kuitenkin poistettu viikkoja, kuukausia ja vuosia juoksutusmahan sairauden hoitamisen jälkeen. Tällöin syynä on ollut todennäköisesti jokin muu kuin juoksutusmahan sairaus. Viikon sisällä hoitojen aloituksesta poistettujen eläinten poistosyyn takana saattaa olla ongelmat juoksutusmahan kanssa.

Aineiston lehmät oli poistettu karjasta keskimäärin vajaan 500 päivän jälkeen, kun niitä oli hoidettu juoksutusmahan sairauden takia.



KUVIO 11 Kuinka pian ruoansulatuskanavan sairauden takia poistetut lehmät ovat poistettu, juoksutusmahan sairauden takia aloitetun hoidon jälkeen.

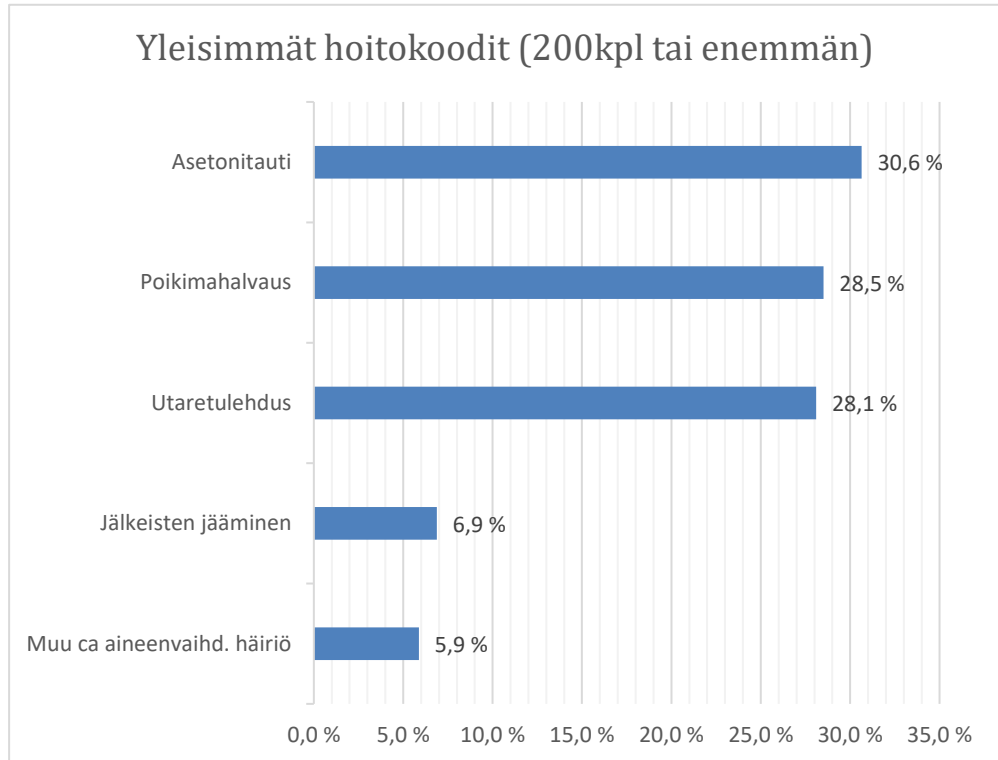
Aineiston lemmiä oli hoidettu monilla eri koodeilla samana tuotosvuonna, jolloin oli hoidettu myös juoksutusmahan sairautta. Hoitokoodia oli melkein sata, joten tuloksista on rajattu pois ne hoitokoodit, joilla ei ole yhteyttä juoksutusmahan sairauteen, esimerkiksi sorkkaongelmat, tai kun hoitokoodilla hoidettuja eläimiä oli vähemmän kuin 200 kappaletta.

Lehmät olivat sairastaneet utaretulehdusta kolmanneksi eniten (kuvio 12). Utaretulehdus on yleinen sairaus lypsykarjatiljoilla, eikä sillä suoranaisesti ole yhteyttä juoksutusmahan sairauteen, vaikka muut elimistön tulehdukset ja bakteerit lisäävät juoksutusmahan sairauden riskiä.

Toiseksi eniten hoidettu sairaus aineistossa oli poikimahalvaus. Kalsiumin vaje ja poikimahalvaus ovat yleinen syy juoksutusmahan ongelmiin. Olisi voinut kuvitella, että poikimahalvauksia olisi hoidettu eniten juoksutusmahan sairauksien lisäksi, mutta eniten hoidettu sairaus oli asetonitauti. Lähteissä oli usein maininta poikimahalvauksen ja juoksutusmahan sairauksien yhteydestä, mutta asetonitauti tuotiin esille vain muutamassa.

Asetonitaudin eli ketoosin hoitojen määrä on kuitenkin looginen, sillä eläin ei syö kunnolla juoksutusmahan sairauden aikana ja energiavajeen riski on suuri. Voi hyvin olla, että aineiston eläimet ovat sairastuneet ketoosiin juoksutusmahan sairauksien hoitojen jälkeen.

Muita yleisiä sairauksia oli jälkeisten jääminen ja ”muu Ca aineenvaihdunnan häiriö”. Lähteissä jälkeisten jääminen oli harvemmin liitetty juoksutusmahan sairauksiin, mutta muiden tulehdusten ja bakteerien tavoin se saattaa aiheuttaa juoksutusmahan seinämän veltostumista. Kuitenkin lähteissä poikimahalvaus oli yleisin sairaus, joka oli yhdistetty juoksutusmahan sairauksiin.

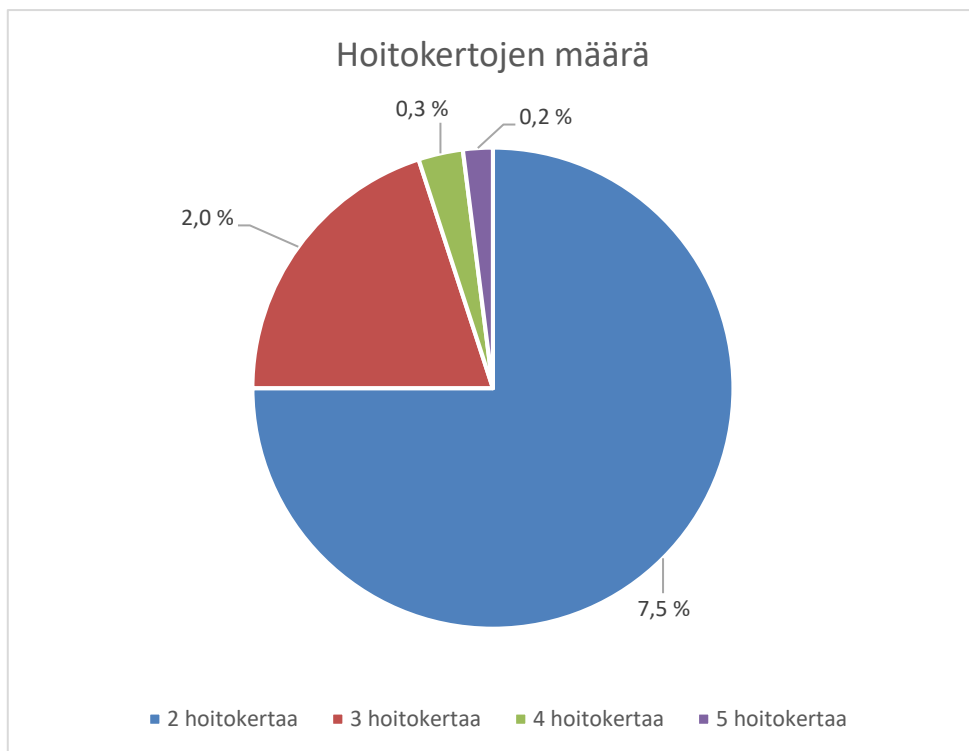


KUVIO 12 Yleisimmät hoidetut sairaudet niiltä vuosilta, kun on hoidettu juoksutusmahan sairauden takia.

Aineiston 9000 lehmästä otettiin 1000 lehmän otanta ja tutkittiin kuinka montaa ko. lehmistä oli hoidettu samana vuonna enemmän kuin kerran juoksutusmahan sairauden takia.

Näistä 1 000 lehmästä 7,5% oli hoidettu kaksi kertaa samana vuonna. Kolme kertaa hoitokertaa vaati 2%. Mukana oli myös muutama neljä ja viisi kertaa hoidettu (kuvio 13). Yllättävän moni lehmä oli hoidettu useammin kuin kerran samana vuonna juoksutusmahan sairauden takia. Kuitenkaan aineisto ei kertonut mitä hoito sisältää. Voi hyvin olla, että ensin on yritetty käyttää konservatiivista hoitoa, mutta se ei ole toiminut. Konservatiivisen hoidon jälkeen eläin on todennäköisesti leikattu.

1 000 lehmästä 900 on toipunut ensimmäisellä hoitokerralla, joten toipuminen juoksutusmahan sairaudesta on hyvin todennäköinen. Kuitenkin lehmän tulee päästä mahdollisimman pian hoitoon, jotta toipuminen voi alkaa.



KUVIO 13 Eläimet, jotka on 1 000:sta hoidettu enemmän kuin kerran saman vuonna juoksutusmahan sairauden takia.

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Juoksutusmahan sairaudet ovat yleisiä lypsykarjatilloilla eikä niistä todennäköisesti päästä koskaan eroon. Sairastumisen ehkäisemiseksi on kuitenkin tärkeää välttää ummessaoloaikaista lihomista ja huomioida poikimisen yhteydessä mahdollinen lisäkalsiumin tarve, jotta eläin ei sairastuisi poikimahalvaukseen. Erityisesti kolmannen poikimakerran kohdalla tulee olla tarkkana kalsiumin saannin kanssa. Aineistossa poikimahalvaus oli toiseksi yleisin sairaus, jonka takia eläimiä oli hoidettu sinä lypsy kautena, kun ne olivat sairastaneet myös juoksutusmahan sairauden.

On myös tärkeää tarkkailla, että väkirehuprosentti ei nousisi liian korkeaksi ja suhde karkeaan rehuun pysyisi maltillisena. Asetonitauti oli aineiston yleisin sairaus lehmillä sinä lypsy kautena, kun lehmät olivat sairastaneet juoksutusmahan sairauden.

Vaikka konservatiivinen hoito olisi kustannusten osalta kannattavampaa, on todennäköistä, että siitä huolimatta leikkaus joudutaan tekemään. Konservatiivisten hoitojen jälkeinen paraneminen on epätodennäköisempää verrattuna leikkaukseen.

Aineistossa rodun osalta eniten sairastuneita oli holstein-rotuisia, vaikka ayrshire on Suomen yleisin lypsykarjarotu. Holsteinit tuottavat maitoa enemmän ayrshireen verrattuna, joten niiden väkirehuprosentti todennäköisesti nousee helpommin korkeaksi.

Rodulla ei ole suoranaisesti merkitystä sairastumiseen, mutta syvärunkoisemmat eläimet sairastuvat useammin, sillä niillä on enemmän tilaa juoksutusmahan liikkuu. Syvärunkoinen eläin syö paremmin ja siksi tuottaa maitoa enemmän, jos sillä on potentiaalia, eikä ympäristö rajoita tuotosta.

Usealla karjalla väkirehuprosentti on pysynyt maltillisena. Oli kuitenkin karjoja, joilla väkirehuprosentti kuiva-aineesta oli todella suuri, vaikka karjojen keskituotos ei ollut korkea. Toisaalta myös niillä karjoilla, joilla väkirehuprosentti oli optimaalinen, keskituotos vaihteli voimakkaasti matalasta tuotoksesta korkeaan.

Aineiston eläimistä, jotka oli jouduttu poistamaan, suurin osa oli poistettu karjasta ruoansulatuskanavan sairauden takia. Kuitenkin ruoansulatuskanavan sairauksiin kuuluu muitakin kuin juoksutusmahan sairaudet eikä ole tarkempaa tietoa, mikä on ollut poiston syy. Olisi ollut kuitenkin mielenkiintoista tietää, millä keinoilla ruoansulatuskanavan sairauden takia poistettuja eläimiä on yritetty hoitaa.

Aineistossa oli lehmiä, joita oli samana vuonna hoidettu jopa viisi kertaa juoksutusmahan sairauden takia. Aineistossa ei kuitenkaan ollut tietoa, onko eläintä ensin yritetty hoitaa konservatiivisilla hoidoilla, ennen mahdollista leikkausta.

Tutkimusta voisi jatkaa vielä eteenpäin toisissa opinnäytetöissä ja tutkia minkälaisia altistavia tekijöitä tilakohtaisesti on ja millä tasolla ummessa-olokauden ruokinta vaikuttaa juoksutusmahan sairauksien määrään.

LÄHTEET

- Abutarbush, S. (n.d.) Esimerkkikuva juoksutusmahan ei-perforvoivasta haavasta. Haettu 18.6.2018 osoitteesta <http://www.msdevetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-abomasum/abomasal-ulcers>
- AHDB Dairy (n.d.) Displaced abomasum. Haettu 8.3.2018 osoitteesta <https://dairy.ahdb.org.uk/technical-information/animal-health-welfare/biosecurity-and-diseases/diseases/displaced-abomasum/#.WqF4f-jFLIU>
- Ahola, A. (2005). *Naudan juoksutusmahalaaajentuma*. Maaseutuelinkeinot. Hämeen ammattikorkeakoulu.
- Ahola, A. (2005). *Juoksutusmahaongelmat lisääntyvät: laajentunut juoksutusmaha kannattaa leikata*. KM Vet- lehti 4/2005, 38–42.
- Busk, K. (2018). Naudan ruoansulatus, maitotilan tuotanto ja kehittäminen. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 26.3.2018 osoitteesta www.moodle.hamk.fi
- Constable, P. (2004). *Displaced abomasum in cattle- etiologic and pathofysiologic aspects*. Suomen eläinlääkäriliiton luentokokoelma 2004. Fennovet Oy. Oulu.
- Dregdge, K. (2004). *Aineenvaihduntasairaudet syntyvät ravinnetilanteen epätasapainosta*. Terve-eläin liite, Maatilan Pellervo 3/200, 10–12.
- Evira (2015) Diaarinumero 7039/0033/2014, lausunnon antopäivä 16.1.2015. Haettu 13.10.2018 osoitteesta https://www.evira.fi/globalassets/tietoa-evirasta/esittely/toiminta/elainlaakar-toimi/lehman_juoksutusmahan_siirtyma_2.pdf
- Faba (n.d.). Lypsykarjarodut Suomessa. Haettu 6.9.2018 osoitteesta <http://www.faba.fi/fi/tietopankki/lypsykarjarodut-suomessa>
- FARMIT (n.d.) Juoksutusmahan siirtymä. Haettu 7.3.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehman/terveydenhuolto/juoksutusmahasiirtyma>
- FARMIT (n.d.) Seoksen suunnittelu. Haettu 5.8.2018 osoitteesta <https://www.farmit.net/kotielain/lypsylehman/ruokinta/seosrehuruokinta/onnistunut-seosruokinta/lypsylehmien-seosruokinta>
- Felius, M. (1985). Genus Bos. *Cattle Breeds of the World*. USA: MSD- AGVET.
- Hartikainen K. (2006). *Leikkaus parantaa matkailevan mahan: juoksutusmahan siirtymä kannattaa hoidattaa kuntoon*. Nauta- lehti 1/2006, 10–12.
- Hartikainen, K., Pyörälä, S., Tuovinen, P. & Saarikivi, M. (2008). *Juoksutusmaha leikkaamalla paikalleen*. Terve eläin liite: Kirurgiaa naudoille. Maatilan Pellervo- lehti 4/2008.
- Heikkonen, J. (2018). *Lypsylehmän ruokinta*. Maitotilan tuotanto ja kehittäminen – moduuli. 22.1.2018, Hämeen ammattikorkeakoulu.

Heikkonen, J. (2018). *Lypsylehmän terveys*. Maitotilan tuotanto ja kehittäminen- moduuli. 5.3.2018, Hämeen ammattikorkeakoulu.

Ikkala, V. (1972). *Kysy eläinlääkäriltä, ensiapua eläimille, tietoa karjanomistajille*. Saarijärvi: ARI-paino. Haettu 23.3.2018 osoitteesta <http://dissidentti.org/elainlaakari>.

Jyrkien, V. (2014). *Klostridibakteerit naudan ruoansulatuskanavain sairauksien aiheuttajana*. Lisensiaatin tutkielma, kirjallisuuskatsaus. Eläinlääketiede. Helsingin yliopisto. Haettu 25.3.2018 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135544/Klostridibakteerit%20naudan%20ruoansulatuskanavan%20sairauksien%20aiheuttajana.pdf?sequence=1>

Korhonen, V. (2018). Konsultointia juoksutusmahan sairauksista. Sähköpostiviesti tekijälle 14.4.2018 & 23.4.2018

Lahtinen, T. (2017). *Aikuisen naudan mahahaava*. Eläinlääketieteen tiedekunta. Helsingin yliopisto. Haettu 27.3.2018 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/198882/Lahtinen%20Tuomas%20Aikuisen%20naudan%20mahahaava.pdf?sequence=1>

Laurila, T. & Pyörälä, S. (2000). *Juoksutusmahan dilataation ja diskolaation kirurginen hoito naudalla – kirjallisuuskatsaus ja kaksi tapauselostusta dislokaation uusimisesta leikkauksen jälkeen*. Suomen Eläinlääkärilehti 9/2000, 511–515.

Luke (2017). *Kannattaako vuoden poikimaväliä tavoitella?* Haettu 7.9.2018 osoitteesta <https://www.luke.fi/uutiset/kannattaako-vuoden-poikimavalia-tavoitella/>

MSD Manual (n.d.) Left or Right Displaced Abomasum and Abomasal Volvulus. Haettu 7.3.2018 osoitteesta <http://www.msdevetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-abomasum/left-or-right-displaced-abomasum-and-abomasal-volvulus>

MSD Manual (n.d.) Abomasal Ulcers. Haettu 7.3.2018 osoitteesta <http://www.msdevetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-abomasum/abomasal-ulcers>

MSD Manual (n.d.) Dietary Abomasal Impaction. Haettu 7.3.2018 osoitteesta <http://www.msdevetmanual.com/digestive-system/diseases-of-the-abomasum/dietary-abomasal-impaction>

NCBI (n.d.). Journal of veterinary internal medicine. Left displacement of the abomasum in 4 beef calves. Haettu 18.4.2018 osoitteesta <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5089626/>

Noordsy, J. L. (1994). *Food animal surgery*. Third Edition. USA: VLS Books. Veterinary Learning Systems Co, Inc.

Prusila, N. (2016). *Lehmille suun kautta annettavien kalsiumvalmisteiden vertailua*. Maaseutuelinkeinot. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Pyörälä, S, Tiihonen T. (2005). *Nautojen sairaudet 2005*, eläinlääketieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto. Haettu 5.3.2018 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/544/12_ruoansulatuskanavan_sairaudet.pdf?sequence=8

- Pyörälä, S. & Tiihonen, T. (2003). Nautamedisiinan CD-rom. Käsikirjoitus.
- Radostits, O., Gay, C., Hinchcliff, K. & Constable, P. (2007). *Veterinary Medicine – A textbook of the diseases of the cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10th edition. Saunders.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C. & Hinchcliff, K. W. 2000. *Veterinary Medicine. A Textbook of diseases of cattle, shpee, pigs, goats and horses*. 9th edition. UK: Harcourt publishers Ltd.
- Rautala, H. (1996). *Tavoitteena terve karja*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.
- Rautala, H. (2003). *Juoksutusmaha eksyksissä*. Nauta – lehti 5/2003, 56–58.
- Riihikoski, U. (1983). *Kotieläinten rakenne ja terveyden huolto*. Rauma: Kirjayhtymä.
- Seppänen, V. (n.d.). *Etumahojen sairaudet syntyvät ruokintavirheistä*. Maatilan Pellervo. Terve eläin- liite: Miksi lehmä sairastuu?
- Smith Thomas, H. (2009). *The Cattle health handook. Preventive Care, Disease Treatments & Emergency Procedures for Promoting the Wll-Being of Your Beef or Dairy Herd*. United States: Versa Press.
- Smith. B. P. (2002). *Large Animal Internal Medicine*. 3th edition. USA: Mosby Inc.
- Suomen Rehu (n.d.). *Ummessaoloaikana valmentaudutaan tulevaan lypsykauteen*. Haettu 7.9.2018 <http://www.suomenrehu.fi/fi/ruokinta/lypsylehmien-ruokinta/ruokinta-erituotosvaiheissa/ummessaoloajan-ruokinta/>
- The Cattle Site (n.d.) *Displaced Abomasum in Cattle*. Haettu 8.3.2018 osoitteesta <http://www.thecattlesite.com/diseaseinfo/211/displaced-abomasum-in-cattle/>
- Tieteen kuvalehti (2009). *Lehmä pureksii ruohon kahdesti*. Haettu 26.3.2018 osoitteesta <http://tieku.fi/luonto/lehma-pureksii-ruohon-kahdesti>
- Van Winden, S., Kuiper R. (2003). *Left displavement of the abomasum in dairy cattle: recent developepments in epidemiological and etiologial aspects*. Review article. Faculty of Veterinary Medicine, department of farm animal healt. Utrecht University. Haettu 8.3.2018 osoitteesta <https://www.vetres.org/articles/vetres/pdf/2003/01/04.pdf>
- Young, A. (2003) *Factors associated with displaced abomasum*. WWW- dokumentti. Haettu 17.4.2018 osoitteesta <https://extension.usu.edu/dairy/files/disabs>

HAASTATTELUT

- Rupponen, A. (2018). Eläinlääkäri. Haastateltu 6.4.2018

