

**VANHAN PARSINAVETAN SANEERAAMINEN NUORKARJATILOIKSI
MAITOKOURIMO OY:N TILALLA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Mustiala, Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Kevät, 2022

lisa Leino

Nuorkarjan kasvatukseen on olemassa monia eri vaihtoehtoja. Nykypäivänä nuorkarjaa voidaan nähdä kasvatettavan niin vanhoissa tuotantorakennuksissa kuin täysin uusissa nuorkarjalle rakennetuissa pihatoissa. Nuorkarjan kasvatuksessa tärkeintä on varmistaa eläimille hyvät olosuhteet oikeanlaiseen kasvuun ja kehitykseen jotta hiehoista saadaan kasvatettua kestäviä ja hyvinvoivia lypsylehmiä. Toimivien nuorkarjatilojen suunnittelu vaatii paitsi perehtymistä lainsäädännön asettamiin vaatimuksiin, myös eläinten käyttäytymisen tuntemista ja töiden sujumuuden huomioon ottamista. Olennaisena osana tulee huomioida myös tuotannon kannattavuus, kun mietitään järkevää ratkaisua nuorkarjan kasvatukseen.

Tämä opinnäytetyö käsittelee vanhan tuotantorakennuksen muuttamista nuorkarjanavetaksi. Työn tavoitteena on löytää mahdollisimman toimiva ja kustannustehokas ratkaisu vanhan parsinavetan saneeraamiseen nuorkarjanavetaksi eläinten ja työntekijöiden hyvinvoinnista tinkimättä. Työn toimeksiantajana toimii Varsinais-Suomessa sijaitseva lypsykarjatila MaitoKourimo Oy. Tilan nuorkarja jäi vanhaan parsinavettaan lypsylehmien siirryttyä uuteen pihattonavettaan vuoden 2020 lopulla. Vanhan parsinavetan tilat eivät kuitenkaan sovellu sellaisenaan nuorkarjan kasvatukseen, vaan navetta on remontoitava nuorkarjalle sopivaksi.

Työn alussa käydään läpi nuorkarjan pito-olosuhteisiin liittyvää teoriaa, esitellään nuorkarjan kasvatukseen soveltuvia navettatyyppisiä sekä perehdytään navetan rakentamiseen ja peruskorjaamiseen liittyvään tukipolitiikkaan. Työn toinen osio keskittyy toimeksiantajatilalla vanhan parsinavetan remontoimiseen nuorkarjanavetaksi vaihe vaiheelta. Tässä osiossa pohditaan erilaisia vaihtoehtoja remontin toteuttamiselle, käydään läpi konkreettiset muutokset sekä arvioidaan remontin kannattavuutta.

Lopputulemana voidaan todeta, että vanhan tuotantorakennuksen hyödyntäminen nuorkarjan kasvatuksessa on kannattavaa, mikäli rakennuksen kunto on hyvä ja tilaa on riittävästi. Esimerkkitalan tapauksessa vanhasta parsinavetasta on mahdollista saneerata toimiva nuorkarjanavetta kustannustehokkuus, eläinten ja työntekijöiden hyvinvointi sekä töiden sujumuus huomioiden. Vanhan rakennuksen peruskorjauksessa vastaan tulee toki erinäisiä haasteita, mutta niiden ratkomisessa tärkeintä on katsoa kokonaisuutta. Kompromisseista huolimatta suunnitelma vaikuttaa hyvinkin toteuttamiskelpoiselta.

Avainsanat Hieho, parsinavetta, suunnittelu, rakentaminen, eläinten hyvinvointi

Sivut 43 sivua ja liitteitä 3 sivua

Degree Programme in Agricultural and Rural Industries, Agriculture Option Abstract
Author lisa Leino Year 2022
Subject Changing an old tiestall cattle barn into a young stock barn in MaitoKourimo Oy
farm
Supervisors Jari Heikkonen

There are many ways to rear young stock nowadays and it is commonly seen that growing cattle can be raised in old tiestall cattle barns as well as in new freestall cattle barns. As to rearing young stock, the most important thing is to ensure good conditions for a proper growth and development which then enables the possibility to grow up from heifer to robust milking cows. The design work for functional young stock building demands not only familiarization with legislation but also knowing the behaviour of animals and noticing the fluency of daily tasks. Likewise, the production profitability should be noticed as a vital part of the process when considering the optimal solution for rearing young stock.

This thesis is focusing on how to renovate an old tiestall cattle barn to freestall cattle barn for young stock. The aim is to find as functional and cost-effective solution as possible to redevelop the old tiestall cattle barn without compromising the welfare of the animals and workers. The commissioner of the thesis is MaitoKourimo Oy dairy farm from southwestern area of Finland. On the farm the young cattle remained in the old tiestall cattle barn when the milking cows were moved to a new freestall cattle barn in 2020. The existing environment of the old tiestall cattle barn is not exactly proper for growing heifers so this barn must be renovated.

The first section of this thesis goes through theory of the conditions concerning the young stock rearing. Cowhouse types suitable for young stock raising are introduced in this section as well as taking a look at the aid policy connected to building and renovating. The following section of the thesis is focusing on renovating the old tiestall cattle barn to young stock barn step by step. Different alternatives for executing the renovation are studied in this part, as well as concrete changes and profitability evaluation.

As a conclusion, it could be diagnosed that it is cost-effective to utilize old farm environment if the building condition is proper and there is enough space. In this case it is possible to redevelop the old tiestall cattle barn to freestall cattle barn for young stock considering the profitability, welfare of the animal and worker and the fluency of the daily tasks. Different kinds of challenges are naturally encountered when repairing old buildings. In spite of some compromises, the plan seems to be well usable.

Keywords Heifer, tiestall cattle barn, designin, building, animal welfare

Pages 43 pages and appendices 3 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Nuorkarjan kasvatusolosuhteet	2
2.1	Eläinten hyvinvointi ja sitä koskeva lainsäädäntö	2
2.2	Tilantarve ja eläinten ryhmittely.....	3
2.3	Ruokinta ja vedensaanti.....	5
2.4	Lämpötila, ilmanvaihto ja valaistus.....	8
2.5	Lattiamateriaalit, lannanpoisto ja kuivitus	10
2.6	Jaloittelu.....	12
2.7	Tautisuojaus ja kulkureitit.....	12
3	Eri navettatyypit nuorkarjan kasvatuksessa.....	13
3.1	Kuivikepohja.....	14
3.1.1	Vinokuivike	14
3.1.2	Täyskuivike	16
3.1.3	Osakuivike	17
3.2	Makuuparsipihatto.....	17
4	Navetan rakentamista ja peruskorjausta koskevat tuet	18
5	Lähtötilanne ja suunnittelun tavoitteet MaitoKourimo Oy:n tilalla	19
5.1	Nykyiset nuorkarjatilat.....	20
5.2	Eläinmäärä	21
5.3	Päivittäiset työt navetassa	22
6	Tarvittavat muutokset	23
6.1	Eläintilat	23
6.2	Muut tilat	28
6.3	Eläinliikenne	29
6.4	Ruokinta ja vedensaanti.....	30
6.5	Ilmanvaihto ja valaistus.....	31
6.6	Lannanpoisto ja kuivitus	31
6.7	Jaloittelu.....	33
6.8	Hoitotoimenpiteet ja sairaskarsina.....	35
6.9	Tautisuojaus ja kulkureitit.....	35

6.10	Eläinten pito rakennusprojektin aikana	37
6.11	Käytettävät materiaalit ja kalusteet.....	37
7	Kustannukset	37
7.1	Kustannusarvio.....	37
7.2	Tuet	38
8	Yhteenveto ja johtopäätökset	38
	Lähteet.....	41

Liitteet

Liite 1	Alkuperäinen pohjapiirros navetasta
Liite 2	Uusi pohjapiirros
Liite 3	Kustannusarvio

1 Johdanto

Maatalouden rakennemuutoksen myötä tilakoot kasvavat ja eläinten hyvinvointiin kiinnitetään yhä enemmän huomiota. Tämä tarkoittaa sitä, että vanhoja tuotantorakennuksia joudutaan uusimaan tai laajentamaan. Etenkin maitotiloilla uusien pihattonavetoiden rakentaminen on lisääntynyt. Eläinmäärien kasvun ja siitä johtuvan työmäärän lisääntymisen myötä monella maitotilalla herää kysymys siitä, mikä olisi järkevin tapa hoitaa nuorkarjan kasvatusta. Joillekin tiloille kasvatuksen ulkoistaminen on ainoa vaihtoehto esimerkiksi peltopinta-alan riittämättömyyden tai liiallisen työmäärän takia. Toiset taas haluavat kasvattaa tilan eläimet alusta saakka itse ja kokevat sen kannattavampana. Nuorkarjan kasvatukseen on olemassa monia eri vaihtoehtoja riippuen siitä, mihin halutaan panostaa ja mitkä tilan resurssit ovat. Mikäli tilalla halutaan kasvattaa nuorkarja itse, on mietittävä mikä vaihtoehto sopisi parhaiten juuri kyseiselle tilalle. Toiselle kannattavampaa voi olla hyödyntää jo vanhaa olemassa olevaa rakennusta, kun taas jollekin täysin uuden rakennuksen rakentaminen voi olla järkevämpi vaihtoehto. Vanhojen rakennusten uudelleenkäytössä tulee miettiä kuitenkin tarkkaan esimerkiksi rakennuksen kuntoa: vaatiiko se suurempaa peruskorjausta ja kuinka pitkän aikaa rakennuksen on tarkoitus palvella kyseisessä käyttötarkoituksessa. Tällöin suurimpana kysymyksenä on, kuinka paljon rakennuksen remontoimiseen kannattaa investoida.

Maatalouden tämän hetkinen heikko kannattavuus luo omat haasteensa investointeja mietittäessä. Lisäksi rakentamista hankaloittaa myös edelleen vallitseva koronakriisi, joka vaikuttaa hyvin vahvasti tämänhetkisiin tuotantokustannuksiin ja tavaran saatavuuteen. Tämän takia rakennusprojekteissa on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota käytettäviin materiaaleihin ja kalusteisiin edullisten ratkaisujen löytämiseksi.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Varsinais-Suomessa, Salossa, sijaitseva lypsykarjatila MaitoKourimo Oy. Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä suunnitelma vanhan navetan muuttamisesta nuorkarjan käyttöön. Työssä on tarkoitus tarkastella erilaisia vaihtoehtoja remontin toteuttamiseen mahdollisimman kustannustehokkaasti eläinten ja työntekijöiden hyvinvoinnista tinkimättä. Työn teoriaosuudessa käydään läpi nuorkarjan pito-olosuhteita ja siihen liittyvää lainsäädäntöä sekä esitellään erilaisia navettatyyppisiä

nuorkarjan kasvatuksessa. Teoriaosuuden jälkeen paneudutaan vaihe vaiheelta siihen, miten esimerkkitalan vanhan parsinavetan muuttaminen nuorkarjatilaksi on järkevintä toteuttaa, mitä työssä tulee ottaa huomioon ja mitä muutoksia projekti pitää sisällään käytännössä. Lopussa perehdytään investointeihin liittyvään tukipolitiikkaan, tarkastellaan suuntaa-antavaa kustannusarvioita ja käydään läpi johtopäätöksiä. Työstä hyötyy paitsi toimeksiantaja, myös muut lypsykarjatilat, jotka suunnittelevat vanhan tuotantorakennuksen muuttamista nuorkarjatilaksi.

2 Nuorkarjan kasvatusolosuhteet

2.1 Eläinten hyvinvointi ja sitä koskeva lainsäädäntö

Eläinten hyvinvoinnilla on suuri merkitys tuotannon kannattavuuteen. Kannattavassa maidontuotannossa karjan poistoprosentti pysyy alhaisena. Kun lypsylehmät ovat kestäviä, myös uudistushiehojen tarve pysyy maltillisena. Hyvin tuottavan ja kestävän lypsylehmän kasvatuksen pohjana on ennen kaikkea onnistunut vasikka- ja hiehokausi. (Ellä, ym., 2012, s. 38)

Suomessa eläinten hyvinvointiin kiinnitetään erityistä huomiota ja eläinten hyvinvointia pyritään jatkuvasti parantamaan monella tapaa. Eläinten pidosta ja kohtelusta on asetettu laissa erilaisia säädöksiä, joita jokaisen eläimenpitäjän tulee noudattaa.

Eläinsuojelulainsäädännön tehtävänä on paitsi edistää eläinten hyvinvointia ja oikeanlaista kohtelua, myös suojata eläimiä kärsimykseltä, kivulta ja tuskalta (Eläinsuojelulaki 4.4.1996/247). Nautakarjan kohdalla sovelletaan yleisesti Eläinsuojelulakia 4.4.1996/247 sekä Valtioneuvoston asetusta nautojen suojelusta 592/2010. Mikäli uusien eläintilojen rakentamiseen tai vanhojen eläintilojen laajentamiseen tai peruskorjaamiseen haetaan tukea, on tällöin noudatettava Maa- ja metsätalousministeriön asetusta tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017 (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.). Kotieläintuotannossa eläinten hyvinvointiin liittyvän lainsäädännön lisäksi tulee ottaa huomioon myös ympäristö, esimerkiksi lannan varastoinnin ja jaloittelutarhojen

ravinnepäästöjen osalta. (Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 18.12.2014/1250, n.d.)

Eläinsuojelulainsäädännön lisäksi eläinten hyvinvointia pyritään ylläpitämään ja lisäämään erilaisten tukien ja korvausten avulla. Moni nautakarjatila kuuluu Suomessa eläinten hyvinvointikorvauksen piiriin. Eläinten hyvinvointikorvauksella tarkoitetaan eläinsuojelulainsäädännön ylittävistä toimenpiteistä maksettavia korvauksia. Tällaisia toimenpiteitä ovat esimerkiksi vasikoiden pito-olosuhteiden parantaminen sekä nautojen pitkäaikaisempi laidunnus laidunkaudella. Tuki haetaan erikseen aina jokaisena kalenterivuotena ja viljelijä voi itse päättää mitä toimenpiteitä minäkin vuonna valitaan. Tuen saannin edellytyksenä on, että hakija on vähintään 18-vuotias aktiiviviljelijä, jolla on joko nauta-, sika-, lammas-, vuohi- tai siipikarjatila. (Ruokavirasto, n.d. -a).

Lisäksi Valio on ilmoittanut ottavansa vastuullisuuslisän uudet toimenpiteet käyttöön vuoden 2023 alussa. Kyseiset toimenpiteet koskevat eläinten hyvinvoinnin parantamista, luonnon monimuotoisuuden edistämistä sekä ilmastotoimenpiteitä. Esimerkiksi eläinten hyvinvoinnin parantamisessa tärkeässä osassa tulevat olemaan muun muassa eläinten ulkoilu ja laidunnus. Toimenpidevaihtoehtoja tulee olemaan useita erilaisia ja ne ovat vapaaehtoisia. Maksettavat korvaukset vaihtelevat toimenpiteen mukaan. (Valio, 2021)

2.2 Tilantarve ja eläinten ryhmittely

Naudan on päästävä toteuttamaan lajinmukaista käyttäytymistä ja siihen se tarvitsee tarpeeksi tilaa. Varsinkin kasvavalle naudalle riittävä tila on edellytys hyvään ja oikea-aikaiseen kasvuun, sillä hyvät olosuhteet mahdollistavat myös riittävän levon. Kun lepoaika pitenee, myös kasvu paranee ja lisäksi riittävä lepo vaikuttaa olennaisesti myös vastustuskykyyn ja kykyyn sietää stressiä. Riittävä liikunta tukee myös lihaksiston kehittymistä oikealla tavalla. (Ellä, ym., 2012, s. 45)

Eläinsuojelua koskevassa lainsäädännössä on määritelty eläinsuojia koskevat tilavaatimukset, jotka tulee ottaa huomioon eläintiloja suunniteltaessa. Ryhmäkarsinoissa pidettävillä vasikoilla on oltava tilaa (taulukko 1.) vasikan painosta riippuen 1,5-1,8 m² ja

lisäksi eläinten tulee voida kääntyä ympäri ja asettua makuulle vaivatta. Yksittäiskarsinan koon tulee olla vähintään yhtä leveä kuin vasikan säkäkorkeus ja yhtä pitkä kuin vasikan pituus kerrottuna 1,1:llä. Nuorkarjaa koskevan suosituksen mukaan eläintä kohden tulisi olla tilaa (taulukko 2) eläimen iästä riippuen rakolattiakarsinassa 1,8-2,5 m² ja kiinteäpohjaisessa karsinassa 2,5-4,0 m². (MMM, 2006).

Navetan rakennus- ja korjausprojekteissa, joihin haetaan tukea, täytyy ottaa huomioon myös nautojen ryhmäkarsinoiden vähimmäispinta-alavaatimukset (taulukko 3.). Tähän vaikuttavat naudan ikä ja se, onko karsinassa lantakäytävä vai ei. Kun kyseessä on eläintilan peruskorjaus, tulee eläintilan huonekorkeuden olla tarpeeksi korkea eläimen kokoon nähden, kun taas uudisrakentamisessa huonekorkeus on oltava vähintään 2,7 metriä (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.).

Taulukko 1. Vasikoiden ryhmäkarsinan tilavaatimukset. (MMM, 2006)

Vasikan paino (kg)	Karsinakoko (m ² /eläin)
Alle 150	1,5
150-220	1,7
yli 220	1,8

Taulukko 2. Nuorkarjan ryhmäkarsinan tilasuositukset. (MMM, 2006)

Nauta ikä (kk)	Naudan keskimääräinen paino (kg)	Rakolattiakarsina (m ² /eläin)	Kiinteäpohjainen karsina (m ² /eläin)
8-12	200-300	1,8	2,5
12-15	300-400	2	3
15-20	400-500	2,3	3,5
Yli 20	yli 500	2,5	4

Taulukko 3. Nautojen ryhmäkarsinoiden vähimmäispinta-alavaatimukset karsinan sisämitoilla laskettuna. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.)

	Karsina ilman lantakäytävää, kuivikepohja, m ² /eläin	Kuivikepohja ja lantakäytävä m ² /eläin	
		Makuualue	Kokonaispinta-ala, sis. Lantakäytävä
Lypsylehmä	-	6,0	8,5
Hiehot, nuorkarja > 22 kk	6,0	4,0	6,0
Nuorkarja, 18-22 kk	4,4	3,1	4,4
Nuorkarja, 9-18 kk	3,7	2,6	3,7
Nuorkarja, 6-9 kk	3,0	2,0	3,0
Vasikka, 3-6 kk	2,3	1,1	2,5
Vasikka, 1-3 kk	1,8	0,9	2,0
Lehmien sairaus-, hoito- ja poikimakarsina	11,0	7,0	11,0
Sairaskarsina, hiehot ja nuorkarja > 12 kk	10,0	6,0	10,0
Sairaskarsina, nuorkarja < 12 kk	6,0	3,4	6,0

Myös ryhmittelyllä on merkitystä eläinten hyvinvointiin. Jotta naudat tottuvat elämään laumassa, on niiden tärkeä päästä kasvamaan ryhmässä jo nuorena muiden vasikoiden kanssa. Alle neljän kuukauden ikäisten vasikoiden tulisi olla aina parillisissa ryhmissä. Ryhmien koko tulisi olla alle 20 eläintä. Ryhmän toimivuuden kannalta on tärkeää, että ryhmässä olevilla eläimillä olisi samat ruokinnalliset tarpeet ja että ne olisivat fyysisesti suunilleen saman kokoisia. (Ellä, ym., 2012, s. 45)

2.3 Ruokinta ja vedensaanti

Ruokinnassa huomioon otettavia asioita ovat ruokintapaikat, ruokintalaitteet ja -välineet sekä niiden toimivuus. Jokaisen eläimen tulisi päästä vaivatta syömään yhtä aikaa lajitovereidensa kanssa ilman vahingoittumisen vaaraa (Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2010, n.d.). Syöntiin vaikuttaa oleellisesti tarjolla olevien rehujen lisäksi ruokinta-alueen koko. Päiväkasvu on tasaisempaa ja eläimet rauhallisempia, kun kaikki

yksilöt mahtuvat syömään yhtä aikaa. Varsinkin aroille eläimille on tärkeää, että tilaa on riittävästi, jotta kaikki uskaltavat tulla syömään aina halutessaan. (Ellä, ym., 2012, s. 39)

Ruokintapöydän leveyteen vaikuttavat eläimen koon lisäksi se, onko rehua tarjolla jatkuvasti vai rajoitetusti. Taulukosta 4. käy ilmi kuinka paljon minkäkin painoinen nauta tarvitsee tilaa Maa- ja metsätalousministeriön tuettua rakentamista koskevan asetuksen 405/2017 mukaan.

Taulukko 4. Pihattojen ruokintapöydän eläinkohtaiset vähimmäisleveysvaatimukset, mm (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.)

	Ruokintapöydän reunan pituus eläintä kohti, mm	Ruokinta-aitausaukon vähimmäisleveys	Ruokintapöydän syöttöparsi		
	Rehun saanti aikavälinen	Rehun saanti jatkuva		Leveys, mm	pituus, mm
Lehmät ja hiehot > 600 kg	750	400	220	800	1600-1650
Nuorkarja	500	300	150	600	1500

Myös ruokintapöydän korkeudella on vaikutusta eläinten syöntikäyttäytymiseen. Naudoille on luontaista syödä matalalta tasolta. Tämä vaikuttaa pötsin toimintaan, sillä pää alhaalla syöminen lisää syljen eritystä. Optimaalinen syöntikorkeus lehmillä on noin 0,15-0,20 m. Jotta eläimet eivät vedä rehua lantakäytävälle, tulee lantakäytävän ja ruokintapöydän välissä olla lantakäytävästä noin 0,50-0,60 metrin korkuinen kynnyksen. (MTT, 2007)

Ruokintapöydän pitäminen puhtaana on tärkeää eläinten terveyden kannalta. Pihatoissa joissa on lantakäytävä, olisi ruokintapöydän edessä hyvä olla sorkkapalli, jotta eläimet eivät pääse ulostamaan ruokintapöydälle. Sorkkapalli tekee pinnasta myös sorkille paremman ja mikäli navetan lannanpoisto tapahtuu raapalla, estää se käytävällä kulkevaa raappaa myös häiritsemästä eläimiä. Korotuskorkeuden tulisi olla noin 0,1 m. Sorkkapalli voi olla joko pelkästään etujalkoja varten tehty, jolloin hyvä leveys on 0,4-0,5 m, tai niin että lehmä seisoo sen päällä kokonaan, jolloin leveyden tulee olla 1,60 m. Mikäli sorkkapallista tehdään

leveämpi, olisi ruokintapöydällä hyvä olla ruokintaparret, jotka estävät pitkittäisliikennettä. (MTT, 2007).

Jotta eläimet eivät pääse tulemaan ruokintapöydälle ja kukin eläin pääsee ruokailemaan rauhassa, tulee ruokintapöydässä olla ruokintaesteet. Ruokintaesteitä on olemassa monen mallisia; vinoaita, itselukittuva etuaita, vaakaputkiaita, hankomallinen etuaita ja u-ruokintaaita. (Sirviön Metalli, n.d.). Lisäksi markkinoille on tullut uusia malleja, kuten Latterin Flexo Feed (kuva 1.), joka on pystyputkista koottu ruokintaeste (Latter, n.d.).

Kuva 1. Ruokintaesteen tehtävänä on estää eläinten pääsy ruokintapöydälle. Pystyputkista kootussa ruokintaesteessä ei ole lainkaan niskapuomia vaan eläimet pystyvät liikuttamaan päätään vapaasti pystysuunnassa. (I. Leino, 2022).



Ruokintapaikkojen lisäksi naudoilla on oltava riittävästi juomapaikkoja, jotka ovat turvallisia ja kaikkien ulottuvilla. Lainsäädännön mukaan, joka koskee muita kuin lypsylehmiä, juoma-astioita taikka juottolaitteita tulisi olla vähintään yksi kappale jokaista alkavaa 20 eläimen ryhmää kohti. Huomiotava on kuitenkin, että yli 10 naudan ryhmässä juoma-astioita tai juottolaitteita tulisi olla vähintään kaksi kappaletta. Taulukosta 5. käy ilmi tarvittavien

juomapaikkojen määrän lisäksi juoma-altaan reunapituus eläintä kohden. (Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2010, n.d.)

Taulukko 5. Juomakuppien vähimmäismäärät nuorkarjalle. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.)

Nuorkarjan määrä, kpl	Juomapaikkoja vähintään, juomakuppi tai vastaava, kpl	Juoma-altaan reunapituus, vähintään 50 mm per eläin, mm
1-10	1	500
11-20	2	550-1100
21-40	2	1050-2000
41-60	3	2050-3000
61-80	4	3050-4000

Vedensaannilla on merkitystä naudan kasvuun, sillä liian vähäinen vedensaanti ja veden alhainen lämpötila vähentävät väki- ja karkearehujen syöntiä. Nuorkarjan kohdalla veden virtaussuositukset ovat vähintään 4-6 litraa minuutissa ja vasikoilla 2 litraa minuutissa. 0-1 vuotias nauta tarvitsee vuorokaudessa vettä 5-30 litraa ja 1-2 vuotias 30-55 litraa. Veden pysymisestä sulana on huolehdittava talviaikaan ja varsinkin kylmissä pihatoissa lämmitettävät juomakupit ovat yleensä hyvä ratkaisu. (Ellä, ym., 2012, s. 46). Optimaalinen lämpötila juomavedelle on vuodenajasta riippumatta noin 17 astetta. Vesikuppien tulee olla myös helposti puhdistettavat, jotta vesi pysyy raikkaana ja juomakelpoisena. Kunnollinen vedenpaine auttaa pitämään juomakupit paremmin puhtaina. (Hulsen & Rodenburg, 2010, s. 22)

2.4 Lämpötila, ilmanvaihto ja valaistus

Eläintilojen lämpötilalla on merkitystä muun muassa siihen, kuinka aktiivisesti eläimet käyvät syömässä ja kuinka mukavaksi ne kokevat olonsa. Lämpötilaan vaikuttavat ilman liikkumisen ja lattiamateriaalin lisäksi kuivutustavat. Nautoja voidaan pitää niin lämpimissä, viileissä kuin kylmissä kasvatustiloissa ruokinnan ja olosuhteiden ollessa kunnossa. Kylmäkasvatus on kuitenkin yleisesti ottaen kustannusten kannalta edukkaampaa. (Ellä, ym., 2012, s. 46)

Hyvä ilmanvaihto on tärkeää eläinten terveyden ja viihtyvyyden kannalta. Ilmanvaihdon merkitys korostuu etenkin lämpimissä kasvatustiloissa. Ilmanvaihdon on toimittava niin että ilmasta saadaan poistettua haitalliset kaasut, pölyt ja liiallinen kosteus, mutta vetoa ei saisi kuitenkaan aiheutua. Varsinkin alle puolivuotiaat naudat ovat herkkiä kylmettymiselle, joten mikäli niitä pidetään esimerkiksi ulkona, on niille varmistettava lämmin ja vedoton suoja. (Ellä, ym., 2012, s. 47). Mikäli eläintilassa on käytössä koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä, on siinä oltava hälytysjärjestelmä, joka ilmoittaa mahdollisista toimintahäiriöistä. Häiriön sattuessa on kyettävä huolehtimaan eläinten terveyden ja hyvinvoinnin kannalta riittävän ilmanvaihdon järjestämisestä. (Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2010, n.d.)

Ilmanvaihto voi olla joko koneellinen tai painovoiman avulla toimiva, jolloin puhutaan luonnollisesta ilmanvaihdosta. Koneellinen ilmanvaihto on tavallista vanhoissa parsinavetoissa, kun taas pihatoissa suositaan nykyään luonnollista ilmanvaihtoa, jossa ilman kulkua säädellään verhoseinien ja hormien avulla. Myös vanhojen navetoiden koneellinen ilmanvaihto pystytään nykyään muuttamaan painovoimaiseksi ratkaisuksi, kun ikkunat vaihdetaan säädettävään verhoon tai kennoikkunoihin. Tämä vaatii kuitenkin sen, että poistohormeja on asennettava rakennukseen lisää. Painovoiman avulla tapahtuvaa ilmanvaihtoa voidaan käyttää niin lypsykarjapihatoissa kuin vasikkaloissa sekä nuor- ja lihakarjarakennuksissa. (Valio, 2013). Vanhoissa navetoissa lisäämällä hormoneja ja vaihtamalla vanhat ikkunat kennoikkunoihin tai verhoseinään, saadaan paitsi tehostettua ilmanvaihtoa myös lisättyä luonnonvaloa ja vähennettyä koneellisesta ilmanvaihosta aiheutuvaa meluhaittaa. (Demeca, n.d.)

Eläintilojen valaistuksella on merkitystä muun muassa nuorkarjan kasvuun ja hedelmällisyyteen. Riittävä valaistus päivisin alentaa melatoniinin erityksen määrää naudan kehossa, jolloin taas kasvuhormonin määrä veressä kasvaa. Tällä saadaan stimuloitua aktiivisuutta ja syöntiä. Hämärä valaistus yöllä taas vaikuttaa munasolujen kypsymiseen ja vapautumiseen, joka taas vaikuttaa positiivisesti hedelmällisyyteen. Tutkimuksissa on osoitettu että hiehojen kasvua voidaan parantaa jopa kymmenellä prosentilla valorytmin toteuttamisen avulla. Lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet, että lyhyen päivän ohjelma lisää poikimisen jälkeistä syöntiä umpilehmillä ja tiineillä hiehoilla jopa 12 prosenttia verrattuna

siihen, että hiehot olisivat samalla valaistuksella kuin lypsävät ennen poikimista. (Tanner, n.d.)

Valaistuksen tulisi nuorkarjan tiloissa olla 100 luxia 2 metrin korkeudelta. Lisäksi ikkunapinta-alaa tai vastaavia valoaukkoja tulee olla vähintään 5 prosenttia eläintilan lattiapinta-alasta, jotta rakennukseen tulee riittävästi luonnonvaloa. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.)

Eläintilojen melutaso on pidettävä riittävän matalalla tasolla. Valtioneuvoston asetuksen nautojen suojelusta 592/2010 5 § mukaan nautoja ei saa pitää jatkuvasti alttiina yli 65 desibelin melulle.

2.5 Lattiamateriaalit, lannanpoisto ja kuivitus

Eläintilojen lattioiden tulee olla turvalliset, niin ettei eläimille aiheudu esimerkiksi kiinnijäämisen tai liukastumisen vaaraa. Lisäksi nestemäisten eritteiden tulee poistua asianmukaisesti tai imeytyä kuivikkeisiin. Naudoilla tulee olla kuiva makuualue, jota tulee kuivittaa olosuhteista riippuen. (Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2010, n.d.). Eläinten hyvinvointikorvauksen piiriin kuuluttaessa viljelijä voi valita yhdeksi toimenpiteeksi nautojen pito-olosuhteiden parantamisen, jossa kaikilla vähintään 6 kuukauden ikäisillä nautoilla tulee olla kiinteäpohjaista, kuivaa ja pehmeää makuu-aluetta käytössä. (Ruokavirasto, n.d. -a)

Nuorkarjalle voidaan käyttää joko rako- tai reikälattiaa tai kokonaan kiinteää pohjaa. Lattiamateriaalin valinnassa tulee ottaa huomioon eläinten hyvinvointi muun muassa sorkkien terveyden kannalta. Kiinteä pohja on sorkkaterveyttä ajatellen paras vaihtoehto, mutta siinä tulee huomioida liukkaus ja riittävän usein tapahtuva lannanpoisto, jotta käytävät pysyvät kuivina. Kiinteä lattia vaatii useimmiten karhennuksen, joka voidaan tehdä suolahapolla tai mekaanisesti. Käsittely tulee tehdä yleensä noin muutaman vuoden välein. Etenkin mekaanisessa lannanpoistojärjestelmässä raappa lisää lattian hioutumista. (Krötzl, 1995, s. 15)

Lannanpoistoon on olemassa erilaisia ratkaisuja siitä riippuen minkälainen navetta on kyseessä. Lannanpoistojärjestelmän valintaan vaikuttavat muun muassa navetan koko ja onko kyseessä kylmä vai lämmin tila, navetan lattiarakenteet, tilan lannanvarastointikapasiteetti ja onko tilalla käytössä kiinteä- vai lietelantajärjestelmä, eläinten ikä, eläinmäärä ja kuivitus. Lannanpoisto voi tapahtua esimerkiksi mekaanisella lannanpoistojärjestelmällä tai etukuormaajalla. Yksiosaisessa kestokuivikepohjassa lannanpoisto tapahtuu yleensä vain muutamia kertoja vuodessa tyhjentämällä koko karsina kerralla. Parsipetipihatoissa parret kolataan päivittäin ja lantakäytävien puhdistus tapahtuu useamman kerran päivässä raappojen avulla. Lannanpoistojärjestelmää mietittäessä tulee ottaa huomioon navetan lämpötila jokaisena vuodenaikana, sillä esimerkiksi kovilla pakkasilla kylmissä tiloissa lantakäytävä voi jäätyä, jolloin lannanpoisto voi hankaloitua.

Mekaanisia lannanpoistojärjestelmiä on olemassa erilaisia, kuten ketjuvetoinen, vaijeri/köysi- tai hydraulikäyttöinen lannanpoistojärjestelmä. (Ransuco Oy, n.d.)

Lainsäädäntö ohjaa myös lannan varastointia kotieläintiloilla. Kaikilla kotieläintiloilla tulee olla lannan varastointia varten oleva tila, johon mahtuu vähintään 12 kuukauden aikana syntyvä lanta. Taulukosta 6. käy ilmi lantaloiden vähimmäistilavuudet eri lantajajeille ja prosessoiduille lannoille. (Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 18.12.2014/1250, n.d.)

Taulukko 6. Lantavarastoja koskevat vähimmäistilavuudet nautakarjalla 12 kuukauden varastoimisaikaa varten eläintä/eläinpaikkaa kohden lantatyypeittäin (m³/eläin/vuosi, ilman sadevettä). (Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 18.12.2014/1250, n.d.)

Eläin	Lietelanta	Kuivikelanta, kuivikepohja-lanta	Kuivalanta	Virtsa
Lypsylehmä	25,5	28,6	15,8	8,7
Hieho	8,5	13,4	6,6	2,9
Emolehmä	19	20,4	16,9	1,9
Lihanauta, Sonni	12,1	12,9	10,1	1,7
Lehmävasikka 6-12kk	7,2	9,7	6,1	1,7
Lehmävasikka < 6kk	3,6	6,1	3,1	1,1
Sonnivasikka 6-12 kk	9,5	12,1	8	2,1
Sonnivasikka < 6kk	4,7	7,1	4	1,3

2.6 Jaloittelu

Nautojen luontaiseen käyttäytymiseen kuuluu ravinnon etsiminen ja liikkuminen ulkoilmassa. Jaloittelumahdollisuus tarhassa tai laitumella lisää eläinten hyvinvointia huomattavasti. Sen lisäksi, että nauta pääsee laiduntaessa toteuttamaan lajityypillistä käyttäytymistä, jaloittelulla on positiivinen vaikutus myös esimerkiksi jalkojen pysymiseen terveenä. Kaikilla tiloilla laidunnus tai jaloittelu tarhassa ei kuitenkaan ole mahdollista esimerkiksi pitkien kulkumatkojen tai kustannusten takia. (Valio, n.d.)

Kytkeytyneenä pidettävien lypsylehmien ja hiehojen on päästävä toukokuun ja syyskuun välisenä aikana vähintään 60 päivänä laitumelle tai jaloitettutarhaan (Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2010, n.d.). Muutoin laki ei velvoita nautojen jaloittelusta. Kuitenkin eläinten hyvinvointikorvauksessa on valittavissa nautojen laidunnukseen ja jaloitteluun liittyviä toimenpiteitä. Vaihtoehtoina ovat nautojen laidunnus laidunkaudella ja jaloittelu laidunkauden ulkopuolella tai nautojen pitkäaikaisempi laidunnus laidunkaudella (Ruokavirasto, n.d. -a).

2.7 Tautisuojaus ja kulkureitit

Tautisuojaus on erittäin oleellinen osa eläintilojen bioturvallisuutta. Tautisuojaus koostuu sekä ulkoisesta että sisäisestä tautisuojauksesta. Ulkoiseen tautisuojaukseen luetaan muun muassa rehujen suojaaminen saastumiselta, haittaeläinten torjuminen, yleissiisteydestä huolehtiminen, tautisulun järjestäminen (kuva 2.) sekä suojavaatteiden ja jalkineiden varaaminen tilan ulkopuolisille vierailijoille. Sisäinen tautisuojaus taas muodostuu erillisen sairaskarsinan järjestämisestä eläintiloihin, eri ikäisten eläinryhmien jakamisesta omiin karsinoihinsa, tautiriskin huomioimisesta teuraiden ja välityseläinten noudon yhteydessä ja karjan ostamisesta vain sellaisilta tiloilta joiden tautitilanne tunnetaan. (ProAgria, n.d.)

Kuva 2. Tautisulku on olennainen osa kotieläintilojen bioturvallisuutta. Tautisulku voidaan toteuttaa esimerkiksi kahden penkin avulla, joiden yli vierailijat eivät tule omilla vaatteillaan vaan penkillä vaihdetaan tilan omat suojavarusteet päälle. (I. Leino, 2022)



Maa- ja metsätalousministeriön tuettua rakentamista koskevan asetuksen 405/2017 mukaan rehunkuljetusreitit ja ruokintapöydät eivät saa ristetä lannan kuljetusreittien ja eläinten liikkumisväylien kanssa. Mikäli risteämistä ei voida välttää, tulee rakentaa nostosilta tai muu vastaava järjestely, jolla turvataan rehuhygieniä. Eläintilan rakennuspaikka tulee valita niin, että eläimet pääsevät tarvittaessa laiduntamaan ja jaloittelutarhaan. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017, n.d.)

3 Eri navettatyypit nuorkarjan kasvatuksessa

Nuorkarjaa voidaan kasvattaa monenlaisissa rakennuksissa ja tiloissa. Hyviä vaihtoehtoja ovat niin vanhat navetat, rehusiilot tai ladot kuin uudet nuorkarjan kasvatusta varten rakennetut navetat. Tärkeintä on ottaa huomioon eläinten hyvinvointi ja töiden sujuvuus.

3.1 Kuivikepohja

Kuivikepohjapihatot ovat kasvattaneet nykypäivänä suosiotaan. Kuivikepohjapihatoiksi luetaan vinokuivike-, osakuivike- ja täyskuivikepohjapihatot. Kyseiset pihattotyypit ovat kustannustehokkaita ratkaisuja ja ne ovat hyviä vaihtoehtoja, kun kyseessä on vanhan rakennuksen peruskorjaus. Lisäksi kuivikepohjaratkaisut ovat myös eläinten hyvinvoinnin kannalta hyviä vaihtoehtoja. Pehmeä ja riittävän tilava makuualue (kuva 3.) estää hiertymien syntymistä, sallii eläimelle kaikki makuuasennot ja helpottaa makuullemenoa ja ylösnousemista. (Krötzl, 1995, s. 7 & 9)

Kuva 3. Kuivikepohja on eläinten hyvinvoinnin kannalta hyvä ratkaisu, sillä se sallii eläimelle kaikki makuuasennot ja on pehmeä. (I. Leino, 2022)



3.1.1 Vinokuivike

Vinokuivikkeen ideana on, että makuualue on sen verran kalteva, että lanta kulkeutuu lantakäytävälle tai lantakouruun eläinten jalkojen mukana. Vinokuivikkeen toimiessa oikein

kuiviketta kuluu vähemmän tasapohjaiseen makuualueeseen verrattuna. Parhaiten vinokuivike sopii aktiivisille ja yli 200 kiloa painaville eläimille. Vinokuivikepohjan toimivuuteen vaikuttavat monet eri tekijät, kuten eläinten määrä ja paino, mitä kuiviketta käytetään ja kuinka usein kuivitetaan, lannanpoistojärjestelmä, ruokinta, navetan lämpötila, rakenteelliset seikat sekä karsinan pituus/leveys-suhde. Kylmäpihatoissa lantakerroksen jäätyminen talvella voi aiheuttaa ongelmia vinokuivikepohjan toimivuuden kanssa, sillä silloin lanta ei kulkeudu toivotulla tavalla lantakäytävälle. Vinokuivikepohja voi olla joko yksitai kaksiosainen. (Krötzl, 1995)

Yksiosainen vinokuivikepohja koostuu kokonaan kuivitetusta kaltevasta lattiapinta-alasta, kun taas kaksiosaisessa vinokuivikepohjassa on erillinen kuivitettu kalteva makuualue ja kuivittamaton lantakäytävä. Yksiosaisessa vinokuivikepohjassa on tiettyjä seikkoja, jotka tulee ottaa huomioon. Muun muassa puhtaanapito ja eläinten ruokinta ovat hankalampia ja sorkat eivät kulu välttämättä tarpeeksi, kun kyseessä on pehmeä pohja. Etuna tässä ratkaisussa on kuitenkin se, että tilaa tarvitaan vähemmän kuin kaksiosaisessa vinokuivikepohjassa. (Krötzl, 1995)

Vinokuivikepohjapihaton karsinoiden koko riippuu siitä minkä kokoisia ja ikäisiä eläimet ovat. Parhaiten vinokuivikepohja toimii neliön mallisissa karsinoissa. Nuorkarjan karsinoiden kaltevan alueen syvyys olisi hyvä olla vähintään 2,5 metriä mutta ei kuitenkaan yli 7 metriä. Makuualueen leveyden tulisi olla maksimissaan 5-7 metriä, sillä muuten lannan kulkeutuminen alas lantakäytävälle ei välttämättä toimi toivotulla tavalla, kun eläimet liikkuvat enemmän leveys- kuin syvyysuunnassa. Makuualueen ja ruokintakäytävän väliin on hyvä tehdä noin 0,15-0,20 metrin korkuinen kynnyks, joka edesauttaa lannan valumista alas ja helpottaa lantakäytävän puhdistusta. Vinokuivikepohjassa eläintilan sisäkorkeus on oltava vähintään 2,2-2,5 metriä. (Krötzl, 1995)

Makuualueen kaltevuus riippuu lähinnä eläinten painosta. Yli 300 kiloa painaville eläimille riittää pienempi kallistusprosentti, kun taas pienemmät, alle 300 kiloiset eläimet, vaativat suuremman kallistusprosentin, jotta systeemi toimisi kunnolla. Eri lähteiden mukaan kallistusprosentin tulisi olla 2-10 prosentin välillä. Nuorkarjalle suositus on keskimäärin 8-10

prosenttia. Kallistuprosenttiin vaikuttavat myös muun muassa kuivitusiähy, eläintiähy, makuualueen syvyys ja alustan karheus. (Krötzl, 1995)

Muita huomioitavia asioita vinokuivikkeessa ovat muun muassa karsinoiden tolpat ja muut pystysuorat rakenteet. Rakenteiden ja tolppien tulisi olla joko pyöreitä tai niihin on vaihtoehtoisesti tehtävä kiilat, jotta lanta ei pysähdy tolppien kohdalle. (Krötzl, 1995)

Vinokuivikepohja kuivitetaan ainoastaan makuualueen yläosasta. Kuivitukseen vaikuttavat muun muassa eläintiähy, eläinlaji, ruokinta, puhtausvaatimukset ja se, kuinka usein lannanpoisto tapahtuu. Kuivikepohjan korkeus makuualueen takaosassa tulisi olla korkeintaan 30-50 cm ja muualla noin 10 cm. (Krötzl, 1995). Kuivikkeena käytetään yleensä olkea tai turvetta.

Lannanpoisto vinokuivikepihatossa voi tapahtua joko raapan avulla tai etukuormaajalla työntäen. Lantakäytävän lattian tulee olla kiinteäpohjainen. Lantakäytävän puhdistustarve riippuu monesta seikasta, mutta nuorkarjalla puhdistustarve on yleensä harvemmin kuin lypsylehmillä, joilla käytävä tulisi puhdistaa vähintään kerran päivässä. (Krötzl, 1995)

3.1.2 Täyskuivike

Täyskuivikepohjassa ei ole lainkaan erillistä lantakäytävää, vaan koko alue, jossa eläimet ovat, on samaa kuivikepohjaa. Tässä pihattotyypissä kuivitustarve on kaikista suurin sillä kaikki lanta ja virtsa imeytyy pelkästään kuivikkeeseen, koska erillistä lantakäytävää ei ole. Kuivitusmäärä riippuu eläinten iästä ja painosta sekä eläintiähydestä. Lehmillä se on eri lähteiden mukaan 8-18 kiloa per nautayksikkö. Huono puoli täyskuivikepihatossa on se, etteivät eläinten sorkat kulu riittävästi pehmeästä alustasta johtuen. (Krötzl, 1995, s. 54)

Täyskuivikepihatossa kuivike likaantuu nopeammin ruokintapöydän edustan läheisyydestä, jolloin lantapohja nousee liian korkeaksi ruokintapöydän etuosasta. Tämän takia olisi hyvä että ruokintapöytä-/kouru olisi säädettävä. (Krötzl, 1995, s. 54). Mikäli ruokintapöydän/-kourun korkeutta ei ole mahdollista säätää, ruokintapöydän edustaa voi joutua tyhjentämään useammin kuin muuta osaa. Runsaampi kuivitus ei auta tässä kohtaa alueen

puhtaanapitämiseen, sillä tällöin kuivikkeen paksuus nousee liian korkeaksi ruokintapöytään verrattuna. (4dBarn, n.d.).

3.1.3 Osakuivike

Osakuivikeratkaisussa ideana on, että osa alueesta on kuivikkeetonta lattiaa ja makuualueena toimii erillinen kuivikepohja. Kuivikkeeton lattia-ala puhdistetaan säännöllisesti joko mekaanisesti tai käsin. Lattia voi olla joko kiinteää pohjaa tai ritiläpalkkia. Makuualueen ja kuivikkeettoman osan välinen korkeusero riippuu siitä kuinka usein makuualue tyhjennetään. Yleensä makuualue tyhjennetään 2-4 kertaa vuodessa. Mikäli aluetta ei tyhjennetä esimerkiksi talvella lainkaan, korkeusero voi olla noin 1,0-1,2 metriä. Tällöin tarvitaan kuitenkin noin 25-30 cm korkuiset ja 50 cm syvyiset askelmat, jotta eläimet pääsevät liikkumaan vaivatta. Alin porras voi kuitenkin olla korkeampi, jopa 40 cm, koska se peittyy kuivikkeella nopeasti. Kuivitustarve vaihtelee eläinten iän ja eläintiheyden perusteella. Lypsylehmillä se on eri lähteiden mukaan 5-10 kg nautayksikköä kohden. Kuivituksen määrään vaikuttaa myös karsinan syvyys, sillä liian syvällä makuualueella eläinten kävelymatkat ovat pidempiä, mikä taas lisää kuivituksen tarvetta. (Krötzl, 1995, s. 54)

3.2 Makuuparsipihatto

Makuuparsipihatossa eläimet makaavat vierekkäin rivissä parsissa, jotka on erotettu toisistaan parrenerottajien avulla. Tämä pihattotyyppi on pinta-alan maksimaalista hyödyntämistä ajatellen hyvä ratkaisu, ja kuiviketta kuluu myös paljon vähemmän edellämainittuihin pihattotyyppisiin verrattuna. Makuuparsipihatot ovat suosittuja täysikasvuisilla nautoilla, mutta nuorkarjan kohdalla parsien oikea mitoitus on haastavaa, koska kasvavien nautojen koko muuttuu jatkuvasti. Kuitenkin yli kuuden kuukauden ikäisiä nautoja voidaan pitää makuuparsipihatossa, mutta tällöin eläimet tulee pitää ryhmissä iän mukaan. Makuuparret tulee mitoittaa sen mukaan minkä kokoisia eläimet ovat, niin että kuuden kuukauden ikäisistä kuuteen viikkoon ennen poikimista tulisi olla vähintään 3-4 eri makuuparsikokoa. (Krötzl, 1995, s. 31 & 41)

Parsien oikea mitoitus ja parressa käytettävä materiaali ovat oleellisessa osassa makuuparsien toimivuudessa ja näin ollen eläinten viihtyvyydessä. Parsien tulee olla sellaiset, että eläinten on helppo käydä makuulle ja nousta ylös. Lisäksi huomioon täytyy ottaa muun muassa parsien puhdistettavuus ja kestävyys. Parsipeti ja -mattovaihtoehtoja on olemassa monenlaisia, kuten eri materiaaleista valmistetut patjat, kumimatot ja vesipedit. Suosiotaan ovat kasvattaneet myös syväparret, joissa kuiviketta on paksu kerros. (Maaseudun Tulevaisuus, n.d.). Kuivikkeena syväparressa käytetään tavallisesti turvetta mutta esimerkiksi ulkomailla hiekkapedit ovat erityisen suosittuja. Myös olkea voidaan käyttää mutta se on melko työläs ja ongelmaksi voi huonoina vuosina tulla myös oljen saatavuus. Myös parsimatot ja -pedit vaativat hyvän ja riittävän kuivituksen, jotta eläimet makaisivat niissä mielellään ja tautiriskit saataisiin pidettyä minimissä. (MTT, 2007)

4 Navetan rakentamista ja peruskorjausta koskevat tuet

Maatalousrakennusten rakentamiseen ja peruskorjaamiseen on mahdollista saada maatalouden investointitukea. Tuen saaminen edellyttää tiettyjä ehtoja, kuten Euroopan unionin ja kansalliseen lainsäädäntöön perustuvien ympäristöä, hygieniaa ja eläinten hyvinvointia koskevien pakollisten vaatimusten noudattaminen. Investointitukea voidaan hakea nautakarjapuolella erilaisiin lypsy- ja nautakarjanavetoihin liittyviin investointeihin. Poikkeuksena ovat parsinavetat, joiden laajentamiseen ei ole vuodesta 2019 lähtien voinut enää hakea investointitukea. Parsinavetoiden peruskorjaukseen tukea voidaan kuitenkin edelleen myöntää. Tällöin tuki koskee vain seinä- ja kattorakenteiden sisäpuolella tehtäviä investointeja. (Ruokavirasto, n.d. -b)

Lypsy- ja nautakarjataloudessa AB-tukialueella avutuksen määrä on 40 prosenttia hyväksyttävistä kustannuksista. Lisäksi tukeen voi saada tietyin ehdoin korotuksia, kuten nuoren viljelijän korotus, joka on 10 prosenttia. Rakentamisinvestoinneissa 7000 euroa pienempiin investointeihin ei myönnetä tukea. Tukea voi saada kolmen verovuoden jakson aikana enintään 1 500 000 € tilaa kohden. Investointitukihaku on jatkuvasti auki, mutta hakemusten ratkaisu tapahtuu tukijaksoittain. (Ruokavirasto, n.d. -b)

5 Lähtötilanne ja suunnittelun tavoitteet MaitoKourimo Oy:n tilalla

MaitoKourimo Oy on neljän osakkaan omistama lypsykarjatala Salon Hirvelässä. Tila työllistää tällä hetkellä kokoaikaisesti kaikki neljä perheenjäsentä eli vanhemmat, perheen pojan ja tyttären. Tilalla on tällä hetkellä noin 90 lypsylehmää ja 70 yksilöä nuorkarjaa. Lypsy tapahtuu kahden robotin avulla. Peltoa tilalla on viljelyksessä noin 110 hehtaaria. Tila yhtiöitettiin vuonna 2020, kun tilalle rakennettiin uusi pihattonavetta. Ennen tilan yhtiöittämistä tilaa pyörittivät perheen vanhemmat yrittäjäpariskuntana.

Tilalla siirryttiin vuoden 2020 lopulla parsilypsystä robottilypsyyn, kun lypsylehmille rakennettiin kokonaan uusi pihattonavetta. Uuteen navettaan ei tehty tiloja nuorkarjalle vaan nuorkarja jäi vanhaan navettaan. Kyseinen navetta on rakennettu 1975 ja sitä on laajennettu tähän mennessä kahteen otteeseen: vuonna 1995 ja vuonna 2008. Nykypäivänä navetta on siinä kunnossa, johon se jäi lypsylehmien lähdettyä, eli suurin osa hiehoista joutuu olemaan parteen kytkettynä. Alle puolen vuoden ikäisiä nautoja ei saa pitää kytkettynä, joten vasikoille on jouduttu rakentamaan väliaikaisia karsinoita siirtoaidoista karsinatilan vähyyden vuoksi. Työt navetassa vievät paljon aikaa ja ne tehdään hyvin pitkälti käsin, mikä on fyysisesti kuormittavaa. Nuorkarjatilojen remontoiminen on tilalla siis hyvin ajankohtainen projekti, joka kuitenkin vaatii huolellista suunnittelua, jotta tiloista tulisi mahdollisimman toimivat.

Tilan väki näkee kannattavampana kasvattaa nuorkarjan itse ja haluaakin panostaa kasvatukseen tarjoamalla eläimille mahdollisimman hyvät olosuhteet. Tilalla on pohdittu moneen otteeseen sitä, olisiko nuorkarjalle järkevämpää rakentaa jo tässä vaiheessa kokonaan uusi pihatto. Tällä hetkellä uuden hiehopihaton rakentamista ei kuitenkaan nähdä vielä järkevänä vaihtoehtona. Vanha navetta on vielä sen verran hyvässä kunnossa ja tilat riittäisivät tämän hetkisellem eläinmäärälle hyvin, joten vanhojen tilojen hyödyntäminen nähdään järkevämpänä vaihtoehtona lähitulevaisuutta ajatellen. Tarkoituksena olisi, että vanha navetta toimisi ainakin seuraavat 10 vuotta nuorkarjan käytössä, jonka aikana uutta pihattoa saataisiin suunnitella rauhassa, mikäli eläinmäärää lisätään tulevaisuudessa.

Työn tarkoituksena on laatia suunnitelma, jota voidaan hyödyntää vanhan navetan saneerauksessa. Tavoitteita on käyty läpi yhdessä toimeksiantajan kanssa. Tavoitteena on suunnitella mahdollisimman kustannustehokas ja toimiva kokonaisuus, jossa on otettu huomioon paitsi käytännöllisyys päivittäisten töiden osalta, myös eläinten hyvinvointi mahdollisimman hyvin. Tilan väen toiveina oli muun muassa, että kaikki nuorkarja olisi saman katon alla, uudessa pihatossa kasvatettavia juottovasikoita lukuun ottamatta, ja että työt navetassa olisivat mahdollisimman yksinkertaisia ja toteutettavissa yhden työntekijän voimin. Rakennusprojekti on tarkoitus toteuttaa käytännössä syksyn 2022 aikana.

5.1 Nykyiset nuorkarjatilat

Lypsylehmien siirryttyä uuteen pihattorakennukseen nuorkarja jäi vanhaan navettaan. Juottovasikat ovat noin 2 kuukauden ikään saakka uuden navetan yhteydessä sijaitsevassa vasikkalassa, jonka jälkeen ne siirtyvät vanhaan navettaan. Lypsävien ollessa vielä vanhassa navetassa osaa nuorkarjasta on jouduttu pitämään myös vanhan navetan yhteydessä olevassa katetussa laakasiilossa, koska tilat eivät ole muuten riittäneet. Vanha navetta on alkuperäisessä kunnossa eli siinä kunnossa, mihin se jäi lypsävien siirryttyä uuteen navettaan. Keskellä navettaa on ruokintapöytä ja pöydän molemmin puolin parsirivistöt (Litte 1.). Parsirivistöjen takana on lantakourut ja hoitokäytävät. Nuorkarjalle on tilat omassa siivessä, jossa on tällä hetkellä neljä erillistä karsinaa.

Rakennus itsessään on hyvässä kunnossa ikäänsä nähden. Yhtenä suurena tekijänä rakennuksen uusiokäyttöön onkin sen hyvä kunto. Rakennukseen on tehty laajennuksia ja korjauksia vuosien saatossa, joten perusrakenteita, kuten kattoa, ei tarvitse uusia vielä moneen vuoteen.

Tähän asti lypsävien puolella lannanpoisto on tapahtunut raappojen avulla. Parsien takana on avokourut, joista raapat kuljettavat lannan kuivalantalaan. Kourujen keskellä on virtsakouru, josta virtsa valuu erilliseen virtsasäiliöön. Nuorkarjapuolella on rakolattia, mutta makuualue on kiinteää lattiaa, jonka päällä on kumimatto. Rakolattian alla on erillinen oma raappa, joka kuljettaa lannan lypsävien puolen lantakouruun, josta se taas kulkeutuu

poikkikuilua pitkin kuivalantalaan. Virtsasäiliöitä ja kuivalantavarastoja on molempia kaksi. Virtsasäiliöiden yhteistilavuus on 820 m³ ja kuivalantavarastojen 800 m³.

Ilmanvaihto tapahtuu navetan katolla olevien hormien lisäksi koneelliseen alipaineilmanvaihdon avulla. Navetan ikkunat vaihdettiin vuonna 2017 kennoikkunoihin (kuva 4.). Niiden avulla on saatu lisättyä luonnollista ilmanvaihtoa, jolloin koneellisen ilmanvaihdon merkitys on vähentynyt huomattavasti. Valaistus on järjestetty navetassa loisteputkilamppujen avulla.

Kuva 4. Vanhan navetan ilmanvaihtoa on tehostettu vuonna 2017 asennettujen kennoikkunoiden avulla. (I. Leino, 2022)



5.2 Eläinmäärä

Tilalla on tällä hetkellä lypsäviä yhteensä noin 90 ja nuorkarjaa noin 70 yksilöä.

Lehmämäärää on tarkoitus kasvattaa vuoden 2022 aikana täyteen kapasiteettiin eli noin 120 lypsävään.

Mikäli sovelletaan taulukon 7. arvoja 120 lehmän karjaan sopivaksi, uudistushiehojen tarve olisi 26 kuukauden poikimaiällä ja 24 poistoprosentilla ($57 / 100 \times 120$) noin 68 hiehoa. Kun tämä jaetaan 26 kuukaudella, tulee siitä noin 2,63 vasikkaa per kuukausi. Koska eläimet tulevat vasta 2 kuukauden ikäisinä vanhaan navettaan ja lähtevät 24 kuukauden ikäisinä uudelle navetalle, jää vanhassa navetassa kasvatusajaksi 22 kuukautta. Kun vasikoiden määrä kuukaudessa kerrotaan saadulla 22 kuukaudella, tulee vanhan navetan eläinmääräksi noin 58 eläintä.

Taulukko 7. Uudistushiehojen tarve 100 lehmän karjassa 10 prosentin kuolleisuus huomioon ottaen. (Ellä, ym., 2012, s. 38)

Karjan poistoprosentti	Hiehojen poikimaiä, kk					
	24	26	28	30	32	34
	Uudistushiehojen tarve					
24	53	57	62	66	70	75
26	57	62	67	72	76	81
28	62	67	72	77	82	87
30	66	72	77	83	88	94
32	70	76	82	88	94	100
34	75	81	87	94	100	106
36	79	86	92	99	106	112
38	84	91	98	105	111	118
40	88	95	103	110	117	125

5.3 Päivittäiset työt navetassa

Tällä hetkellä työt vanhassa navetassa ovat melko raskaita, sillä suurin osa töistä tehdään käsin. Työt hoitaa pääasiassa yksi henkilö ja töihin kuluu aikaa päivässä noin 4-5 tuntia. Eniten työllistävät vasikoiden karsinoiden siivous ja kuivitus, sillä karsinoiden makuualueet kolataan ja kuivitetaan kaksi kertaa päivässä käsin. Karsinat ovat hyvin ahtaat ja hankalat puhdistaa. Lisäksi kuivikkeet pitää tuoda saavilla joka karsinaan erikseen. Karsinoihin kuljetaan ruokintapöydän kautta, mikä on epähygienistä sekä epäergonomista. Parret, joissa hiehot ovat kiinni, kolataan ja kuivitetaan myös kaksi kertaa päivässä käsin. Kolaaminen ja kuivitus ovat työturvallisuuden kannalta riskialtista, sillä takakäytävät ovat ahtaat ja eläimet eivät pääse väistämään kunnolla. Lantakourujen raapat ovat hyvin hitaita eikä niitä voida

jättää valvomatta päälle, joten lannan kulkeutumisen odottamiseen menee myös paljon ylimääräistä aikaa. Eläinten ruokinta hoidetaan pääasiassa pienkuormaajan avulla lukuunottamatta väkirehuja, jotka jaetaan käsin.

6 Tarvittavat muutokset

6.1 Eläintilat

Nykyiset parsipaikat on tarkoitus muuttaa karsinoiksi (Liite 2.). Alkuun tarkoituksena oli säilyttää ruokintapöytä keskellä ja tehdä karsinat molemmin puolin vanhojen parsipaikkojen tilalle. Ongelmaksi tulee kuitenkin liian pieni makuualue varsinkin isompien eläinten kohdalla. Tällöin isommille eläimille täytyisi tehdä tilat jonnekin muualle ja tässä tapauksessa se ei ole vaihtoehto, koska toiveena oli, että kaikki eläimet olisivat saman katon alla. Lisäksi toinen ongelma tässä vaihtoehdossa on lannanpoisto. Avokourut voisi säilyttää sellaisenaan, jolloin lanta täytyisi kolata käsin kouruihin, mutta se on todella työlästä. Lisäksi kouruihin liittyy eläinten kohdalla turvallisuusriskejä, jonka takia kourut olisi peitettävä jollain tapaa. Tämä taas hankaloittaa lannanpoistoa, mikäli kouruihin laitettaisiin esimerkiksi ritilät.

Navetan pituus kokonaisuudessaan on noin 46 metriä, josta rehustamon osuus on hieman vajaa 8 metriä. Karsinoita voidaan rakentaa siis noin 38 metrin pituudelta. Parsirivien ja takakäytävien leveys on yhteensä 3,60 metriä, eli makuualueesta ja uudesta ruokintapöydästä tulee tämän levyiset. Nykyinen ruokintapöytä, joka muutetaan lantakäytäväksi, on leveydeltään 3 metriä. Yhteensä karsinoiden kokonaispinta-ala tulee isolle puolelle noin 235 m². Kun tähän lisätään vielä niin sanottu vasikkapuoli, pinta-ala tulee yhteensä 286 m². Uudistustarvelaskelmien mukaan vasikoita pitäisi tulla 2,63 kuukaudessa. Kun tästä lasketaan jokaiselle ikäryhmälle karsinoiden pinta-alarpeet (taulukko 8), tulee tarpeeksi yhteensä 214 m². Navetan pinta-ala riittää siis hyvin tämänhetkisellem eläinmäärälle ja ylimääräistä tilaa jää (286 m² - 214 m²) noin 72 m². Yhden eläimen tilantarve on keskimäärin (214 m² / 58) 3,68 m², eli eläinmäärää voidaan tarvittaessa lisätä (80 m² / 3,5 m²) noin 20 yksilöllä. Taulukosta 8. käyvät ilmi kunkin eläinryhmän tarvitsemat pinta-alat ja ruokintapöydän leveys, kun rehunsaanti on jatkuvaa.

Taulukko 8. Tarvittavat pinta-alat nykyiselle eläinmäärälle ikäryhmittäin Maa- ja metsätalousministeriön tuetun rakentamisen pinta-alavaatimusten mukaan

Nuorkarjan ikä, kk	Eläinten määrä/ikäluokka	Tarvittava kokonaispinta-ala (sis. lantakäytävä), m ²	Makuualueen pinta-ala, m ²	Ruokintapöydän pituus m
2-3	2,6	5,3	2,4	
3-6	7,9	19,7	8,7	
6-9	7,9	23,7	15,8	2
9-18	23,7	87,6	61,5	7
18-22	10,5	46,3	32,6	5
22-24	5,3	31,6	21,0	2
Yht	57,9	214,1	142,0	

Jotta makuualueista saataisiin tarpeeksi tilavat, on nykyinen ruokintapöytä piikattava auki ja tehtävä siitä lantakäytävä (liite 2.). Parsien takana olevat avokourut (kuva 5.) ja poikkikuilu valetaan umpeen. Maituhuoneen puoleisesta parsirivistä ja hoitokäytävästä on tarkoitus tulla uusi ruokintapöytä ja vastakkaisen puolen parsirivistöstä ja hoitokäytävästä on tarkoitus tehdä makuualue. Näin makuualueista saadaan tarpeeksi suuret vanhemmillekin hiehoille. 6-24 kuukauden ikäiset hiehot tarvitsevat laskelman mukaan (15,8 m² + 61,5 m² + 32,6 m² + 21,0 m²) yhteensä noin 130 m² makuualueita. Jos toisen puolen parsirivistö ja hoitokäytävä muutetaan lähes koko navetan pituudelta makuualueeksi, pinta-alaa tulee tällöin (36 m x 3,6 m) noin 130 m², eli makuualueen pinta-ala riittää kattamaan eläinten makuualueen tarpeen.

Kuva 5. Jotta makuualueista saadaan turvalliset ja tarpeeksi tilavat suuremmillekin eläimille, tulee vanha lantakouru valaa umpeen. (I. Leino, 2021)



Laskennallisesti jo pelkkä iso puoli riittäisi kattamaan koko eläinmäärän vaatiman pinta-alan, mutta ruokintapöydät jäävät tällöin liian kapeiksi, mikäli kaikki eläinryhmät sijoitettaisiin vanhalle lypsävien osastolle. Tämän takia järkevintä olisi pitää nuorimmat vasikat edelleen nuorkarjalle rakennetussa siivessä. Tähän siipeen sijoitettaisiin 2-6 kuukauden ikäiset vasikat niin että nykyisestä neljästä karsinasta tehtäisiin kaksi isoa karsinaa. Karsinat olisi järkevä muuttaa kestokuvikepohjalle, sillä nykyinen ritiläpalkkilattia ei jatkossa tule enää toimimaan lannanpoistojärjestelmän muuttumisen takia. Ruokintapöytä pysyisi ennallaan, mutta lattiat piikattaisiin auki ja ruokintapöydän etureunaan tehtäisiin noin 1,5 metriä syvä ja noin 40 cm korkea koroke, jonka alapuolelle tulisi tasapohjainen makuualue (kuva 6.).

Kuva 6. Alle puolivuotiaiden eläinten karsinaan on tarkoitus tehdä noin 1,5 metriä syvä ja 0,4 metriä korkea syöntialue, jotta karsinaa ei tarvitse tyhjentää niin usein. (I. Leino, 2022)



Jotta makuualue päästään kuivittamaan ja tyhjentämään koneellisesti, tulee rehustamon ja karsinoiden väliseen seinään tehdä makuualueen levyinen oviaukko. Sijoittamalla nuorimmat eläimet omaan siipeensä, saadaan enemmän tilaa, jolloin poikimaruuhkienkaan aikana navetta ei tule liian täyteen. Lisäksi pienemmät vasikat ovat sen verran kevyitä, että niille osakuivikepohja on vinokuivikepohjaa järkevämpi ratkaisu. Lantaa tulee myös vähemmän, jolloin kuivitus ja siivoustarve on vanhempiin eläimiin verrattuna vähäisempi, joten kestokuivike on vasikoille varmasti toimivampi ratkaisu.

Yli kuuden kuukauden ikäisten eläinten makuualueetta ajatellen järkevin vaihtoehto olisi kaksiosainen vinokuivikepohja. Vinokuivike olisi muun muassa kuivikekustannusten kannalta kannattavampi vaihtoehto, mutta haastetta tuovat rakennuksen mataluus sekä tukitolpat, joita navetassa on paljon. Myös navetan katon rakenne on haastava, sillä se on navetan pitkän sivun seinään päin laskeva. Navetan korkeus on tällä hetkellä seinän reunasta matalimmillaan 2,35 metriä. Mikäli makuualue piikattaisiin nykyisen lantakourun tasalle eli nykyistä korkeutta 0,2 metriä alemmas, tulee korkeudeksi kokonaisuudessaan 2,55 metriä.

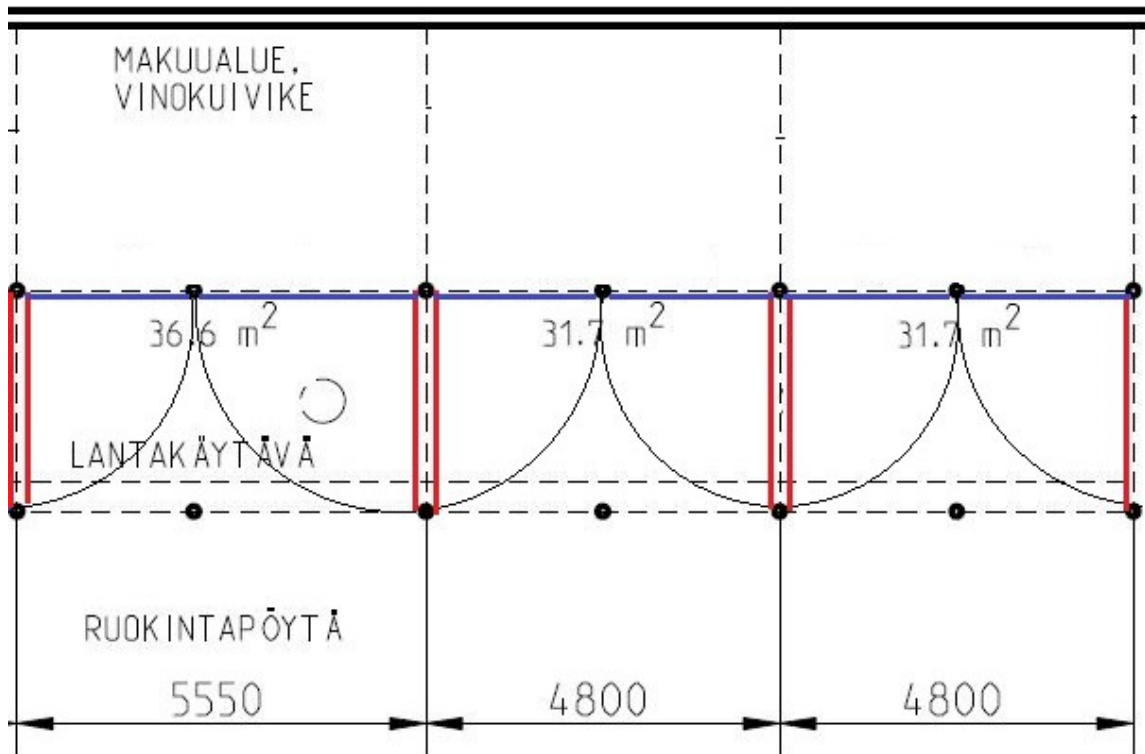
Kun tästä tehdään suositusten mukainen 0,15 metrin korotus lantakäytävän ja makuualueen rajalle ja kaatoprosentiksi otetaan 8 prosenttia, navetan sisäkorkeudeksi jää matalimmasta kohtaan 2,2 metriä. Tämä on nuorkarjan kohdalla riittävä korkeus. Jotta makuualueen väliaidat mahtuvat kääntymään ongelmitta, tulee niiden olla malliltaan vinoja (kuva 7.).

Kuva 7. Makuualueen väliaidoiksi sopisivat parhaiten vinon malliset pystypinna-aidat. (Pellon Group Oy, n.d.)



Pienelle puolelle järkevintä on tehdä kaksi erikokoista karsinaa. 2-3 kuukauden ikäisille vasikoille tulisi noin 19 m² ja 3-6 kuukauden ikäisille noin 33 m² kokoinen karsina. Iso puoli tulee jakaa karsinoiksi tukitolppien sijaintien mukaan, niin että karsinat ovat leveydeltään noin 5-8 metriä. Yhden tolpan väli on keskimäärin 2,4 m. Lantakäytävän väliaitojen tulee olla teleskooppimallia, eli niitä täytyy saada levitettyä ja kavennettua. Lisäksi lantakäytävällä jokaisen tolpan kohdalla aitoja tulee olla kaksi kappaletta, jotta eläimet pystytään sulkemaan siivouksen ajaksi makuualueelle (kuva 8.). Ihmisten kulkemisen helpottamiseksi ruokintapöydän ja lantakäytävän väliaitojen väliin kannattaa jättää noin 0,3 metrin levyiset pujahdusaukot, jolloin väliaitoja ei tarvitse avalla turhaan karsinoista toiseen liikuttaessa.

Kuva 8. Lantakäytävän väliaitoja on oltava jokaista tolppaa kohden kaksi kappaletta, jotta eläimet voidaan sulkea makuualueelle siivouksen ajaksi. Punaisella merkitty viiva kuvaa väliaitaa eläinten ollessa vapaasti koko karsina-alueella. Sinisellä merkitty viiva kuvaa väliaitaa kun eläimet on suljettu makuualueelle lantakäytävän siivouksen ajaksi.



6.2 Muut tilat

Rehustamon ja navetan välinen seinä ja rehustamossa olevat siilot on tarkoitus purkaa pois, jolloin rehustamoon saadaan tilaa muun muassa kuivikkeille ja sairaskarsinalle. Varsinaista sairaskarsinaa ei ole tarkoitus rakentaa, vaan ainoastaan paikka, johon saadaan tarpeen mukaan koottua siirtoaidoista sopivan kokoinen karsina. Tätä kautta on tarkoitus siirrellä myös eläimiä karsinasta toiseen. Muuten rehustamo on tarkoitus pitää ennallaan, eli ape tuodaan apevaunulla rehustamoon, josta se jaetaan ruokintapöydälle.

Toimisto, wc ja karjakeittiö pidetään entisellään. Toimiston sisääntulon kohdalle tehdään tautisulku, jonka kautta vierailijat kulkevat navettaan. Tilan oma väki kulkee navettaan eri ovesta vanhan tankkihuoneen kautta.

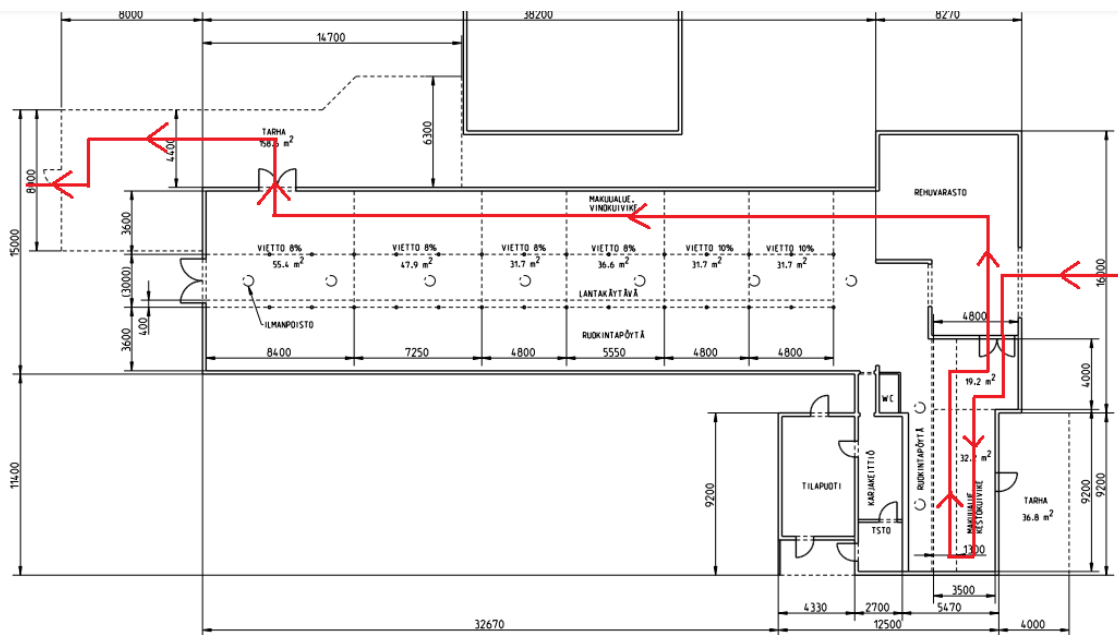
6.3 Eläinliikenne

Tarkoituksena olisi, että eläinliikenne navetassa olisi mahdollisimman toimiva ja että eläimiä olisi helppo siirrellä paikasta toiseen tarvittaessa myös yksin. Eläinten siirtelyä helpottavat käännettävät karsinoiden väliaidat, joiden ansioista eläimet voidaan sulkea joko lantakäytävälle tai makuualueelle siivouksen ajaksi.

Nuorimmat, eli 2 kuukauden ikäiset vasikat, tuodaan uudelta navetalta vanhalle navetalle trailerin avulla. Traileri peruutetaan rehustamon oven eteen, josta vasikat saadaan helposti siirrettyä ensimmäiseen karsinaan (kuva 9.). Tästä ne siirtyvät noin 4 kuukauden ikäisinä seuraavaan viereiseen karsinaan. Puolivuotiaina eläimet siirretään ensimmäisen karsinan läpi rehustamon kautta ison puolen ensimmäiseen karsinaan. Eläimet voidaan joko taluttaa yksi kerrallaan tai mikäli useampi eläin tarvitsee siirtää kerralla, voidaan rakentaa siirtoaidoista kuja, jota pitkin eläimet pääsevät uuteen karsinaan. Ensimmäisessä karsinassa olevat eläimet ajetaan täksi ajaksi ruokintapöydän edessä olevalle korokkeelle niin että väliaita käännetään esteeksi. Toinen vaihtoehto olisi siirtää eläimet ruokintapöydän kautta, jolloin niiden ei tarvitsisi kulkea nuorempien vasikoiden karsinan kautta. Tämä on kuitenkin rehuhygienian ja sekä eläinten että ihmisten turvallisuuden kannalta huomattavasti huonompi vaihtoehto.

Isolla puolella eläimiä on helppo siirtää karsinasta toiseen sitä mukaa kun ne kasvavat vain portteja avaamalla ja ajamalla eläimiä haluttuun karsinaan. Tämä lisää huomattavasti työturvallisuutta ja vähentää eläinten kokemaa stressiä, kun eläimiä ei tarvitse siirrellä yksi kerrallaan vaikeiden kulkureittien, kuten ahtaiden käytävien kautta. Viimeisestä karsinasta 24 kuukauden ikäiset hiehot lastataan jaloittelutarhan kautta traileriin ja siirretään uudelle navetalle.

Kuva 9. Eläimiä on helppo siirtää karsinasta toiseen sitä mukaan kun ne kasvavat.



6.4 Ruokinta ja vedensaanti

Tilalla siirryttiin vuoden 2020 lopulla seosrehuruokintaan. Ape tehdään hinattavalla apevaunulla ja kurottajalla. Lypsäville ape tehdään joka päivä, mutta nuorkarjalle ja umpilehmille ape tehdään yleensä joka toinen päivä. Tilalle rakennettiin komponenttivarasto uuden pihaton yhteyteen, jossa ape nykyisin valmistetaan. Ape ajetaan kasaksi vanhan navetan rehuvarastoon, josta se ajetaan pienkuormaajan avulla ruokintapöydälle. Rehuvarastossa säilytetään myös heinäpaalia, josta nuorimmille vasikoille viedään heinää pienkuormaajan avulla. Ruokinta on tarkoitus pitää ennallaan jatkossakin, eli rehut jaetaan rehustamosta pienkuormaajan avulla ruokintapöydälle. Vanhimmat eläimet saavat pelkästään apetta mutta nuorimmille eläimille jaetaan lisäksi käsin väkirehuja.

Parsirivistöissä olevat juomakupit on sijoitettu niin että käytännössä joka toisessa parsivälissä on vesikuppi. Nämä riittävät karsinoissa oleville eläimille hyvin, sillä joka karsinaan tulee useampi vesikuppi ja mihinkään karsinaan ei ole tarkoitus sijoittaa yli 20 eläintä yhtä aikaa. Makuualueeksi muutettavan parsirivistön juomakupit puretaan kokonaan pois. Nuorimpien vasikoiden siivessä on yhteensä neljä vesikuppia. Kun karsinat jaetaan kahdeksi karsinaksi, kumpaankin karsinaan jää kaksi vesikuppia.

6.5 Ilmanvaihto ja valaistus

Kennoikkunat ja koneellinen ilmanvaihto on tarkoitus säilyttää ennallaan. Hormeja on tarkoitus lisätä ainakin 4 kappaletta isolle puolelle ja vähintään 1 kappale pienelle puolelle, sillä rakennus on sen verran matala, että ilmanvaihtoa on tehostettava. Talvella ilmanvaihdoksi tulee todennäköisesti riittämään pelkkä luonnollinen ilmanvaihto mutta kesällä koneellista ilmanvaihtoa voi olla tarpeen käyttää kaikkein kuumimmilla keleillä. Toisaalta suurin osa eläimistä on kesällä laitumella, joka taas vähentää ilmanvaihdon tarvetta kesäisin. Uusiin hormoneihin ei ole kuitenkaan tarkoitus asentaa koneellista ilmanvaihtoa vaan koneellinen ilmanvaihto toimisi ainoastaan vanhoihin hormoneihin asennettujen propellien avulla.

Lainsäädännön mukaan ikkunapinta-alaa tulee olla 5 prosenttia eläintilojen lattiapinta-alasta eli tässä tapauksessa $252 + 66 \times 0,05 = 15,9 \text{ m}^2$. Ikkunat ovat kooltaan $1,05 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} = 0,5 \text{ m}^2$ ja niitä on yhteensä 53 kappaletta, joten ikkunoiden yhteispinta-alaksi tulee tällöin 28 m^2 . Tämä riittää siis hyvin kattamaan vaaditun ikkunapinta-alan.

6.6 Lannanpoisto ja kuivitus

Vinokuivikkeen ansioista makuualueen siivousta ei juurikaan tarvita, sillä kun vinokuivike toimii oikein, lanta valuu vähitellen eläinten jalkojen mukana alas lantakäytävälle. Tämä tarkoittaa sitä että siivottavaksi jää ainoastaan lantakäytävä. Tässä tapauksessa ison puolen lantakäytävän lannanpoistoon on olemassa kaksi eri ratkaisua: mekaaninen lannanpoistojärjestelmä tai etukuormaaja, jolla lanta työnnetään päivittäin pois lantakäytävältä. Koska rakennus on sen verran matala eikä sitä pystytä korottamaan, lannan kuormaukseen ei voida käyttää traktoria vaan ainoa vaihtoehto on pienkuormaaja.

Nykyiset avokourut valetaan joka tapauksessa umpeen mutta mikäli päädyttäisiin lannanpoistoraappaan, poikkikuilu pitäisi jättää ennalleen. Lantakäytävän leveys on 3 metriä ja pituus noin 36 metriä. Lantakäytävän leveydestä lähtee pois kuitenkin 0,5 metriä, sillä ruokintapöydän puoleiseen reunaan tehdään noin 10 senttimetriä korkea ja 0,5 metriä leveä sorkkapalli, joka vähentää eläinten ulostamista ruokintapöydälle. Tämä tarkoittaa sitä että

mikäli päädytään automaattiseen lannanpoistojärjestelmään, raapan leveyden tulee olla 2,5 metriä.

Varmin menetelmä olisi lannan kuormaaminen pienkuormaajalla lantakäytävältä mutta tämä vaatii aina työntekijän ajamaan kuormaajaa, joka taas lisää työmäärää. Lisäksi tässä menetelmässä joutuu ajamaan eläimet aina makuualueelle siksi aikaa kun lantakäytävä ajetaan puhtaaksi. Lisäksi tilalle olisi hankittava toinen pienkuormaaja. Tällä hetkellä käytössä olevaa pienkuormaajaa on jatkossakin tarkoitus käyttää rehujen ajoon, jolloin sitä ei voida käyttää lantakäytävän puhdistamiseen hygieniasyistä. Tämä ratkaisu vaatii myös sen että navetan toisesta päädystä pitää päästä ajamaan läpi, jolloin osa tarhasta jouduttaisiin purkamaan pois ja tilalle tekemään lantala.

Lantaraapassa etuna on se että koneisto hoitaa työt ja se voidaan ohjelmoida käymään niin usein kuin halutaan. Tämä menetelmä paitsi säästää runsaasti työntekijöiden aikaa, pitää myös käytävät puhtaampina joilloin ne ovat myös eläinten hyvinvoinnin kannalta turvallisemmat. Automaattinen lannanpoistojärjestelmä on kuitenkin kustannuksiltaan huomattavasti kalliimpi etukuormaajaan verrattuna. Lisäksi, mikäli laitteistoon tulee jokin häiriö, on oltava olemassa välineet lantakäytävän puhdistamiseen häiriön aikana.

Tässä tapauksessa järkevin ratkaisu lannanpoistoon olisi kuitenkin pienkuormaaja, jolla lanta työnnetään pois. Suurimpana syynä ovat kustannukset mutta myös se että koneelliseen lannanpoistoon liittyy aina riskejä, mikäli koneisto hajoaa. Lisäksi nuorkarjapuolella lantaa syntyy suhteessa paljon vähemmän verrattuna lypsylehmäpihattoon, joten lantakäytävää ei tarvitse puhdistaa niin usein kuin lypsylehmillä.

Niin sanotusta vasikkapuolesta on tarkoitus tehdä kestokuvikepohja. Karsinoiden tyhjennys tehdään aina tarpeen mukaan. Kovin montaa kertaa vuodessa sitä ei kuitenkaan tarvitse tyhjentää, vaan ideana on se että karsinoihin muodostuu patja, joka painuu eläinten painon ansiosta tiiviiksi. Ruokintapöydän läheisyydessä olevaa osaa voidaan joutua tyhjentämään useammin sen takia että se likaantuu nopeimmin. Ruokintapöydän edessä olevaa seisoma- aluetta kolataan aina tarvittaessa. Kuivituksen tarve määräytyy sen mukaan kuinka paljon eläimiä on karsinassa ja kuinka helposti ne likaantuvat. Vasikkapuolen karsinoiden kuivitus

on todennäköisesti järkevintä tehdä käsin esimerkiksi saavin avulla, mutta kuivitus voidaan hoitaa myös pinenkuormaajan ja kuivituskauhan avulla ruokintapöydän kautta.

Ison puolen kuivitus hoituisi vaivattomimmin pienkuormaajalla ja kuivituskauhalla. Kuivitus käsin on fyysisesti rasittavaa, jonka takia kuivituksen koneellistaminen olisi järkevää ja myös säästäisi aikaa. Kuivituksen saisi hoidettua kätevästi aina samalla kun puhdistaa lantakäytävät, jolloin eläimet on ajettu valmiiksi makuualueelle. Toinen vaihtoehto olisi tehdä makuualueen taakse hoitokäytävä, josta pääsisi kuivittamaan helposti käsin. Tässä kuitenkin huonona puolena on se että tällöin makuualue pienenee melkein metrillä ja viimeisen karsinan tarhaan pääsy hankaloituu.

Kuivikkeena järkevintä olisi käyttää joko turvetta, kutteria tai turve-kutteri sekoitusta. Tällä hetkellä tilalla on käytössä kutteri. Kutteri tuo eläintilaan lisää valoa mutta ei ime kosteutta yhtä hyvin kuin turve.

Navetan takana on kaksi kuivalantala, joihin lanta on tarkoitus kuormata. Välimatka navetan ja lantaloiden välillä on kuitenkin sen verran pitkä, että navetan päätyyn kannattaisi tehdä väliaikainen lannanvarastointipaikka, johon ajettaisiin lantakäytävältä tulevat lannat aina kerralla. Tämä säästäisi paitsi työaikaa myös polttoainekustannuksia. Tällöin joudutaan kuitenkin pienentämään navetan päässä olevaa jaloittelutarhaa.

6.7 Jaloittelu

Navetan yhteyteen on rakennettu vuonna 2020 jaloittelutarha, jonka kautta eläimiä voidaan päästää myös laitumelle. Jaloittelutarha sijaitsee navetan toisessa päädyssä ja tarhaan on kaksi erillistä kulkuaukkoa, toinen navetan pitkältä sivulta ja toinen navetan päädyssä (kuva 10.). Päätyviaukkoa ei kuitenkaan voida käyttää kulkemiseen, sillä lantakäytävä puhdistetaan sen kautta. Oviaukko on viimeisen karsinan kohdalla, joten jaloittelutarha on vanhimpien hiehojen käytössä. Jaloittelutarha on tällä hetkellä kooltaan noin 213 m², mutta mikäli lannanpoistovaihtoehdoksi valitaan pienkuormaaja, joutuu tarhaa pienentämään noin 54 m². Tarhan pohja on maapohja. Eläimiä on tähän asti pidetty siinä vain hyvillä keleillä

lähinnä kesäisin, sillä se liettyy helposti sateisina aikoina. Tulevaisuudessa se voisi olla järkevä asfaltoida, jotta pohja pysyisi hyvänä vuodenaikasta riippumatta.

Kuva 10. Navetan päätyyn rakennetusta jaloittelutarhasta voidaan päästää eläimiä myös laitumelle. (I. Leino 2021)



Nuorimmille vasikoille, joiden karsinat sijaitsevat omissa siivessään, on tarkoitus rakentaa myös oma jaloittelutarha. Tarha tulisi 4-6 kuukauden ikäisten vasikoiden käyttöön niin että vasikoilla olisi kulku makuualueen kautta tarhaan (Liite 2.). Tarha olisi kooltaan noin 40 m². Tarha on tarkoitus jättää maapohjalle, sillä eläimet ovat pieniä ja ruokinta tapahtuu sisällä, jolloin lantaa tulee määrällisesti vähän. Tarhan pohja on kuitenkin tarkoitus perustaa sellaiseksi, että se ei pääsisi liettymään sateisina vuodenaikona liikaa. Päällimmäinen maaines kuoritaan pois, pohjalle laitetaan isoa mursketta, väliin suodatinkangas ja päälle kivituhka tai hiekka.

6.8 Hoitotoimenpiteet ja sairaskarsina

Siemennysikäisten karsinaan ja mieluiten myös sitä edeltävään karsinaan on tarkoitus laittaa lukkoaidat (kuva 11.), jotta eläimet tottuvat hyvissä ajoin olemaan kytkettynä hoitotoimenpiteitä varten. Navetan alkupäähän, nykyiseen rehustamoon, on tarkoitus tehdä tila ylimääräiselle karsinalle, johon voidaan sijoittaa eläimiä väliaikaisesti jos navetta on täysi, tai eristää sairaita eläimiä. Tämä niin sanottu sairaskarsina on erillään muista karsinoista mutta sieltä on näköyhtyes muihin eläimiin. Sairaskarsina on tarkoitus olla kokonaan kestokuivikepohjalla ja se siivotaan aina eläinten siirtojen välissä.

Kuva 11. Osaan karsinoista ruokintaesteeksi laitetaan lukkoaita, jotta hoitotoimenpiteet kuten siemennys ja tiineystarkastukset hoituvat helposti. (I. Leino, 2022)

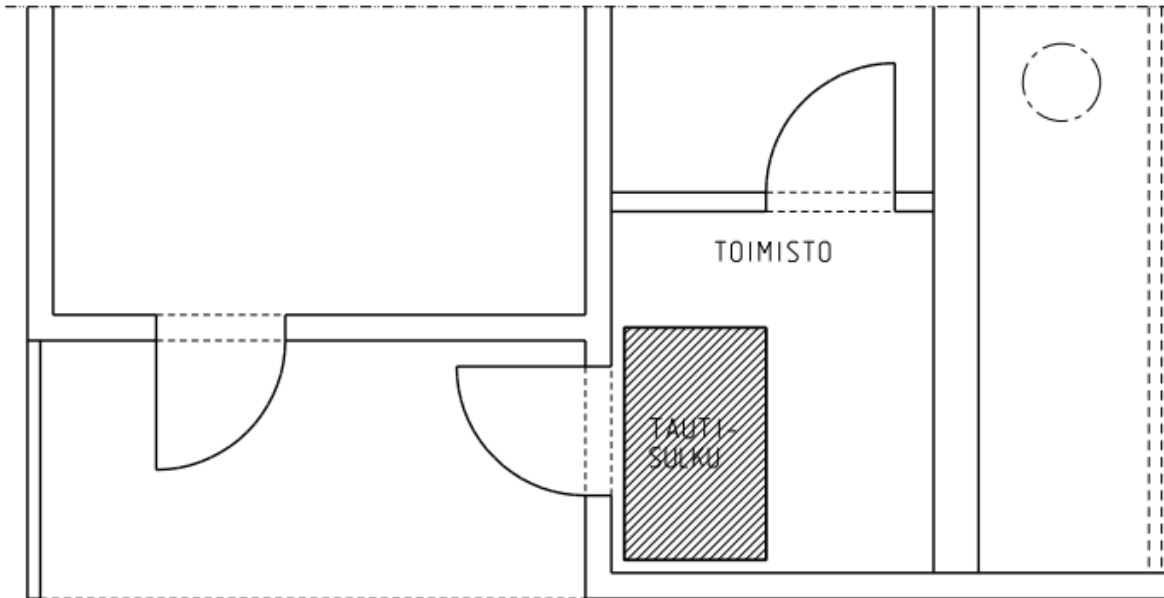


6.9 Tautisuojaus ja kulkureitit

Navetan toimistoon tehdään erillinen tautisulku (kuva 12.), jonka kautta muun muassa eläinlääkäri ja ulkopuoliset vierailijat tulevat navettaan. Tautisulku on tarkoitus tehdä heti toimiston oven eteen. Alue rajataan kahdella penkillä, joiden yli vierailijat eivät tule omilla

vaatteilla vaan omat vaatteet jätetään ulko-oven ja penkkien väliseen tilaan. Penkkien toisella puolella vaihdetaan ylle tilan omat haalarit ja saappaat.

Kuva 12. Tilan ulkopuoliset henkilöt kulkevat navettaan toimiston kautta, johon tehdään tautisulku.



Tällä hetkellä navetan ainoa saappaidenpesupaikka on vanhassa tankkihuoneessa ja ihmisten kulkureitit menevät navetassa niin että ruokintapöydän yli joudutaan kulkemaan likaisilla saappailla muun muassa karsinoiden puhdistuksen yhteydessä. Navettaan olisi hyvä siis tehdä ainakin yksi saappaiden pesupaikka lisää, jotta karsinoista tullessa voitaisiin pestä saappaat ennen ruokintapöydälle astumista. Pesupaikka olisi hyvä sijoittaa ison puolen ensimmäisen karsinan läheisyyteen.

Lannapoistoreitit eivät risteä rehujen ajoreittien kanssa vaan lanta ajetaan aina eri päätyovesta ulos kuin rehut. Ainoastaan eläinten siirron aikana pieneltä puolelta isolle puolelle eläimet joutuvat kulkemaan rehustamon kautta. Eläinten kulkureitti menee kuitenkin läheltä ulkoseinää, jossa ei säilytetä rehuja. Lisäksi kulkureitti siivotaan aina eläinten siirron päätteeksi.

6.10 Eläinten pito rakennusprojektin aikana

Rakennusprojektin ajaksi eläimet on tarkoitus sijoittaa navetan yhteydessä olevaan katettuun laakasiiloon/varastorakennukseen. Kyseisessä rakennuksessa on pidetty eläimiä ennenkin ja siellä on kaikki tarvittava, kuten juoma-automaatit, makuualue ja ruokintapöytä valmiina. Ainoastaan väliaidat on purettu, joten ne täytyy kasata uudelleen. Tilat riittävät parressa oleville eläimille hyvin. Vanhemmat eläimet on tarkoitus pitää siiloissa ja nuorimmille eläimille voidaan rakentaa tarvittaessa siirtoaidoista väliaikaiset pienemmät karsinat.

6.11 Käytettävät materiaalit ja kalusteet

Rakennusprojektissa on tarkoitus käyttää mahdollisimman paljon kierrätystavaraa hyödyksi. Esimerkiksi juomakupit ja vanhat nuorkarjapuolen ruokintapöydän aidat on tarkoitus uusiokäyttää. Ostettavaksi jäävät väliaidat, portit, osa ruokintapöydän aidoista, ovet sekä rakennusmateriaalit, kuten betoni ja puutavara. Lisäksi lannanpoistoa ja kuivitusta varten tarvitsee hankkia toinen pienkuormaaja ja kuivituskauha. Niitä ei ole kuitenkaan otettu kustannusarviossa huomioon, sillä niihin ei ole mahdollista saada investointitukea. Pienkuormaajaa ja kuivituskauhaa on tarkoitus käyttää myös uuden navetan kuivitukseen, joten ne eivät ole pelkästään vanhaan navettaan liittyviä investointeja.

7 Kustannukset

7.1 Kustannusarvio

Projektin työ- ja materiaalikustannukset on koottu suuntaa-antavaksi kustannusarvioksi (liite 3.). Kustannusarvio on laskettu tavarantoimittajilta pyydettyjen tarjousten perusteella ja äskettäin valmistuneen komponenttisiilon kustannuksia apuna käyttäen. Kustannusarvio on vain karkea arvio siitä mitä investointi tulee suurin piirtein maksamaan ja todellisuudessa se voi poiketa paljonkin alkuperäisestä arviosta. Todellista kustannusarviota on vaikea laskea, sillä yllättäviä kuluja tulee aina, etenkin kun kyseessä on vanha saneerattava rakennus.

Muun muassa eri työvaiheisiin kuluva aikaa on erittäin hankala arvioida. Lisäksi maailman markkinatilanne on tällä hetkellä kovassa myllerryksessä Ukrainan sodan ja koronakriisin takia ja se näkyy jo nyt ja tulee näkymään lähitulevaisuudessa tuotantokustannusten hintojen kovana nousuna. Kokonaiskustannusarvioksi investoinnille tulee noin 42 000 euroa, jolloin yhden eläinpaikan hinnaksi tulee $(42\ 000 / 58)$ noin 724 euroa. Mikäli lannanpoistovaihtoehdoksi valittaisiin mekaaninen lannanpoistoraappa, hintaa tulisi lisää noin 12 000 euroa. Kun mukaan lasketaan vielä pienkuormaaja ja kuivituskauha, joita ei ole otettu kustannusarviossa huomioon, kustannuksiin tulee lisää noin 23 400 euroa.

7.2 Tuet

Tilan on mahdollista saada vanhan navetan remontoimiseen investointitukea, sillä kyseessä ei ole parsinavetan laajennus vaan peruskorjaus. Lisäksi kyseinen rakennusinvestointi parantaa sekä työntekijöiden työoloja että eläinten hyvinvointia. Tila kuuluu AB-tukialueelle, joten tuen määrä on 40 prosenttia hyväksyttävistä kustannuksista. Avustuksen määrään on lisäksi mahdollista saada nuoren viljelijän 10 prosentin korotus, sillä puolet tilan osakkaista täyttää nuoren viljelijän aloitustuen myöntämisen edellytykset ja kyseisten henkilöiden tilanpidon aloittamisesta on kulunut alle 5 vuotta. Avustus olisi tällöin yhteensä 50 prosenttia. Se tarkoittaisi että kokonaisavustus olisi kustannusarvioon perustuen 21 180 euroa.

8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Nuorkarjan kasvatukseen on olemassa monia vaihtoehtoja. Myös vanhoista tuotantorakennuksista on mahdollista saneerata toimivia tiloja kustannustehokkaasti. Vanhan tuotantorakennuksen saneerausessa tulee kuitenkin ottaa huomioon monta asiaa. Ensimmäinen asia on punnita rakennuksen kunto ja jäljellä oleva käyttöikä; onko rakennusta järkevä lähteä peruskorjaamaan ja kuinka kauan rakennuksen halutaan palvelevan käyttötarkoitusta. Tärkeää on ottaa huomioon myös rakennuksen koko: riittääkö se nykyiselle eläinmäärälle ilman laajentamista ja jääkö rakennukseen tilaa, jos eläinmäärää halutaan tulevaisuudessa kasvattaa. Tämän jälkeen lähdetään miettimään mitkä seikat ovat eläinten hyvinvoinnin ja töiden sujuvuuden kannalta oleellisia asioita. Muun muassa se

miten eläimet aiotaan ryhmitellä, miten eläinliikenteen halutaan toimivan, mitä päivittäisissä töissä tulee ottaa huomioon, ihmisten kulkureitit sekä kuivikkeiden ja rehujen säilytystilat. Näitä asioita on tärkeä pohtia tarkasti, jotta rakennuksesta saataisiin mahdollisimman toimiva. Suunnitteluvaiheessa myös tilavierailut ovat merkittävässä osassa, kun mietitään erilaisia vaihtoehtoja. Kun käytännön asiat alkavat hahmottua, aletaan käymään läpi erilaisia vaihtoehtoja; miten tiloja pystytään muokkaamaan ja mitkä vaihtoehdot ovat täysin poissuljettuja. Rakennuksen mitat, lannanpoistojärjestelmä ja ruokinta ovat merkittävässä osassa, kun mietitään esimerkiksi karsinoiden sijoittelua ja eläinten sekä työntekijöiden kulkureittejä. Huomioon tulee ottaa myös lainsäädäntö, jonka mukaan muun muassa karsinoiden koot määräytyvät. Kun pohjapiirros on saatu hahmoteltua, lähdetään miettimään parhaita mahdollisia materiaali- ja kalustevalintoja, jotka kilpailutetaan eri yrityksiltä. Kustannusarviota laskettaessa tulee huomioida muun muassa purku- ja rakennustyöt, tarvittavat korjaukset, kuten vesiputkien uusimiset, materiaalit, hankittavat kalusteet sekä ulkotarhojen pohjien perustus- ja kunnostuskustannukset. Tuet ja niiden hakeminen ovat myös merkittävässä osassa, kun tehdään tämän luokan investointeja.

Lopputulena MaitoKourimo Oy:n tilan vanha parsinavetta saadaan saneerattua toimivaksi nuorkarjanavetaksi kohtuullisin kustannuksin. Paras vaihtoehto olisi hyödyntää koko rakennus vanha nuorkarjaosasto mukaan lukien. Näin saadaan tarpeeksi tilaa, joka lisää sekä eläinten että työntekijöiden viihtyvyyttä ja mahdollistaa tulevaisuudessa eläinmäärän lisäämisen. Tarkoituksena on muuttaa nykyinen ruokintapöytä lantakäytäväksi, toinen parsirivistö ruokintapöydäksi ja toinen makuualueeksi. Tällöin saadaan riittävän kokoiset karsinat eri ikäisille eläinryhmille ja tarvittaessa eläinmäärää on mahdollista kasvattaa noin kolmasosalla tämänhetkisestä eläinmäärästä. Lannanpoistojärjestelmään on olemassa useita vaihtoehtoja, mutta tilan väen toiveiden mukaan lannanpoisto tullaan tekemään pienkuormaajan avulla, sillä se on varmempi ja kustannustehokkaampi vaihtoehto. Makuualueeksi isolle puolelle järkevin vaihtoehto on vinokuivike, sillä kuivikemenekki on vinokuivikkeessa verrattain vähäinen ja se olisi kyseistä rakennusta ajatellen muutenkin toimivin vaihtoehto. Lannanpoistoa ja kuivitusta varten joudutaan hankkimaan toinen pienkuormaaja sekä kuivituskauha, mutta tämä on investointina myös uuden navetan kuivituksen helpottamista ajatellen kannattavaa. Vasikkapuoli muutetaan

kestokuivikepohjaksi, joka on mahdollisimman helppohoitoinen. Myös jaloittelutarha on tarkoitus tehdä vasikkapuolelle, jolloin vasikat pääsevät jo nuorena harjoittelemaan ulkona olemista. Toinen jaloittelutarha on jo olemassa ison puolen viimeisessä karsinassa, mutta kyseistä tarhaa joudutaan pienentämään lannanpoiston takia.

Opinnäytetyö oli kokonaisuudessaan erittäin laaja projekti. Aihealuetta oli alkuun hyvin vaikea rajata selkeäksi, sillä työssä oli niin monta huomioon otettavaa asiaa. Työ muuttui tekoaikana moneen otteeseen. Projektin toteuttamiseen oli olemassa monia eri vaihtoehtoja ja niiden läpikäyminen oli työn suurin ja aikaavievin vaihe. Suurimpana haasteena oli se että muokattava kohde on vanha rakennus, jota ei ole mahdollista laajentaa tai korottaa. Opinnäytetyön teon aikana syntyi monta hyvää uutta ideaa mutta myös kompromisseja jouduttiin tekemään monessakin asiassa. Esimerkiksi vanhan nuorkarjapuolen hyödyntäminen toi paljon lisää pinta-alaa mutta lannanpoistojärjestelmässä taas jouduttiin tinkimään ja valitsemaan kustannustehokkaampi, mutta enemmän työaikaa vievä vaihtoehto. Kokonaisuutena suunnitelma kuitenkin vaikuttaa toimivalta.

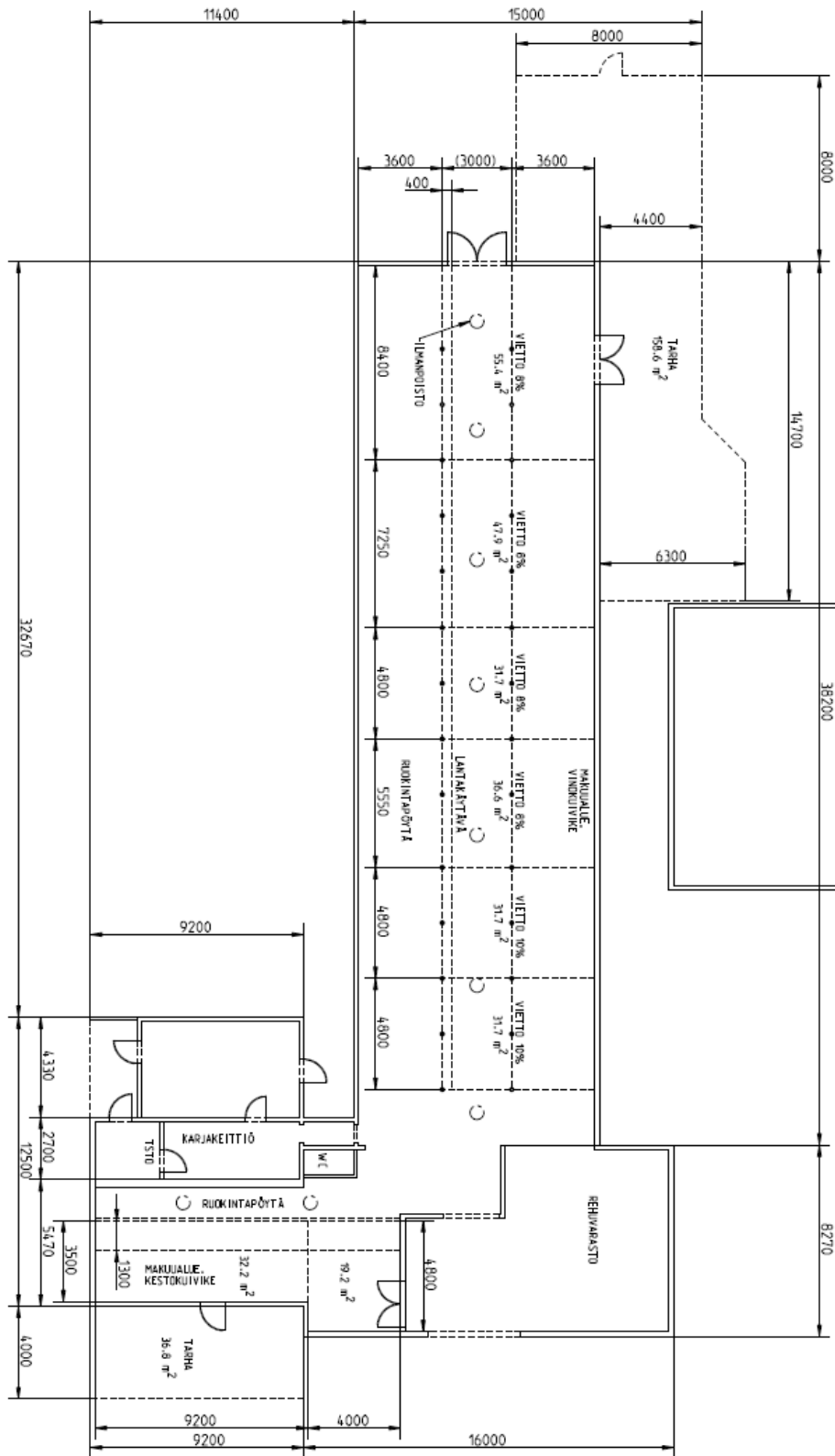
Lähteet

- 4dBarn. (n.d.). *7 vinkkiä toimivan kestokuivikealueen suunnitteluun*. Haettu 17. 1 2022 osoitteesta <https://www.4dbarn.com/fi/7-vinkkia-toimivan-kestokuivikealueen-suunnitteluun/>
- Demeca. (n.d.). *Ilmanvaihtohormit*. Haettu 21. 2 2022 osoitteesta <https://demeca.fi/ilmanvaihtohormit/>
- Ellä, A.;Huhtamäki , T.;Hänninen, L.;Karlström, T.;Kemppe, H.;Korhonen, P.;. . . Raussi, S. (2012). *Vasikasta huippulypsylehmäksi*. Vantaa: Proagria Keskusten Liitto.
- Eläinsuojelulaki 4.4.1996/247. (ei pvm). Haettu 9. 11 2021 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247>
- Hulsen, J.;& Rodenburg, J. (2010). *Building for the cow*. Zutphen: Roodbont. Haettu 11. 12 2021
- Hulsen, J.;Swormink, B. K.;& Burrough, J. (2006). *From calf to heifer: a practical guide for rearing young stock*. Zutphen: Roobont cop. 2006. Haettu 10. 12 2021
- Kourimo, A. (2019). Vanhan parsinavetan muuttaminen robottipihatoksi Lapinojan tilalla. *Opinnäytetyö, Hämeen Ammattikorkeakoulu*. Haettu 2. 11 2021 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/168749/Kourimo_Aleksi.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Krötzl, H. (1995). *Parresta pihattoon. Naudan lajinmukainen käyttäytyminen rakentamisen perustana*. Mikkeli: Helsingin Yliopisto, Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Haettu 11. 1 2022
- Latter. (n.d.). *Karjatilojen sisustus/kalusteet*. Haettu 1. 2 2022 osoitteesta <https://www.latter.fi/products/loastus/soodalavapiirded>
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista lypsykarjarakennusten rakennusteknisistä ja toiminnallisista vaatimuksista 405/2017. (n.d.). Finlex. Haettu 2. 11 2021 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170405>
- Maaseudun Tulevaisuus. (n.d.). *Parsipedit ja käytävämatot lisäävät lehmien hyvinvointia sekä vähentävät työtä karjataloilla*. Haettu 1. 2 2022 osoitteesta <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/suomen-parhaat/maatalous/artikkeli-1.1288800>

- MMM. (2006). *Tavoitteena terve ja hyvinvoiva nauta*. Haettu 10. 12 2021 osoitteesta https://mmm.fi/documents/1410837/1721046/MMMjulkaisu2006_3.pdf/f6cfa10b-dd43-4eba-848e-b662053fc858
- MTT. (2007). *Lypsykarjapihatton toiminnalliset mitoitusvaihtoehdot*. Haettu 1. 2 2022 osoitteesta <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts137.pdf>
- Pellon Group Oy. (n.d.). *Väliaidat*. Haettu 24. 1 2022 osoitteesta <https://pellon.fi/nauta/kalusteet/valiaidat/>
- ProAgria. (n.d.). *Nautojen tarttuvat eläintaudit*. Haettu 2. 2 2022 osoitteesta <https://www.proagria.fi/sisalto/nautojen-tarttuvat-elaintaudit-14810>
- Ransuco Oy. (n.d.). *Lannanpoisto*. Haettu 17. 1 2022 osoitteesta <https://www.ransuco.fi/lannanpoisto-2>
- Ruokavirasto. (n.d. -a). *Eläinten hyvinvointikorvaus*. Haettu 9. 11 2021 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/elainten-hyvinvointikorvaus/>
- Ruokavirasto. (n.d. -b). *Maatalouden investointituet*. Haettu 17. 2 2022 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/maatalouden-investointituet/>
- Sirviön Metalli. (n.d.). *Pihatto kalusteet*. Haettu 1. 2 2022 osoitteesta <https://www.sirvionmetalli.fi/pihatto-kalusteet/>
- Tanner, M. (n.d.). *Valolla enemmän maitoa*. ProAgria. Haettu 8. 12 2021 osoitteesta <https://www.proagria.fi/blogit/ruokintapoydalla/2017/02/13/valolla-enemman-maitoa>
- Valio. (2013). *Luonnollinen ilmanvaihto -opas painovoimaisen ilmanvaihdon toteutukseen nautakarjarakennuksissa. Maito ja Me*. Haettu 7. 2 2022 osoitteesta http://www.mtt.fi/julkaisut/Maito-ja-Me-Ilmanvaihtoliite_2013.pdf
- Valio. (2021). *Vastuullisuusohjelman vapaaehtoisista toimista jokaiselle jotakin. Maito ja Me*. Haettu 7. 2 2022
- Valio. (n.d.). *Laiduntaminen ja jaloittelu lisäävät lehmän hyvinvointia*. Haettu 8. 2 2022 osoitteesta <https://www.valio.fi/vastuullisuus/elainten-hyvinvointi/laiduntaminen-ja-jaloittelu-lisaavat-lehman-hyvinvointia/>
- Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta 18.12.2014/1250. (n.d.). Haettu 7. 2 2022 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141250#P5>

Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta 592/2010. (n.d.). Finlex. Haettu 21. 11 2021
osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100592#Pidp447463984>

Liite 2. Uusi pohjapiirustus



Liite 3. Kustannusarvio

Materiaalit			
	a-hinta	Määrä	Hinta yht.
Betoni (m ³)	98		
Makuualue 10cm		28,6	2802,8
Käytävät 10cm		12,8	1254,4
Rauditusverkko (m ²)	1,5	414,6	621,9
Puutavara			1500
Makuualueen väliaidat	250	6	1500
Lantakäytävän väliaidat	250	12	3000
Vasikkakarsinan väliaita	208	1	208
Vasikkakarsinan väliportti	208	1	208
Vasikkakarsinan ulkoportti	304	1	304
Ruokintaesteet			
Lukkoaita	718	5	3590
Vaakaputkiaita	364	4	1456
Hornit	700	5	3500
Ovet	800	3	2400
Pöydän pinnoitus (sis. Työ)	33	35,6	1174,8
			23519,9
Työt			
Timanttisahaus (m)	20	200	4000
Purkutyö (h)	35	80	2800
Betonimuottien teko (h)	35	40	1400
Betonivalut (h)	35	24	840
Kalusteiden asennus	35	80	2800
Suunnittelukulut			3000
Sähkö- ja LVI-työ			2000
Muu työ			2000
			18840
Kustannukset yhteensä			42359,9