

Lasse Katajamäki

# **Komponenttivaraston uusimisen suunnittelu lypsykarjatilan muuttuviin tarpeisiin**

Rakennuslupakuvien suunnittelu

Opinnäytetyö

Kevät 2020

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Tekijä: Lasse Katajamäki

Työn nimi: Komponenttivaraston uusimisen suunnittelu lypsykarjatilan muuttuviin tarpeisiin

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2020 Sivumäärä: 28 Liitteiden lukumäärä: ei julkaistu

---

Työ toteutettiin maidontuotantoa harjoittavalle maatilalle, joka on hiljattain investoinut uuteen maidontuotantorakennukseen. Tarkoituksena oli uusia vanhan maidontuotantorakennuksen päädyssä sijaitseva apurakennus, jota kutsutaan rehuvarastoksi. Koska lypsykarja on siirtynyt uusiin tiloihin, on vanha navetta muutettu nuorkarjan kasvatusrakennukseksi. Rehuvarastona toiminut apurakennus ei enää palvellut täydellä teholla nuorkarja navettaa, eikä koko tilaa. Lisäksi rehuvaraston rakenteet olivat huonossa kunnossa puutteellisen ilmavaihdon takia. Työn tavoitteena oli tuottaa uusi tilasuunnittelu ja rakennuslupakuvat uusimista varten.

Uuden rakennuksen suunnittelussa oli otettu huomioon maa- ja metsätalousministeriön määräykset ja ohjeet, Suomen rakentamismääräyskokoelma sekä eläinten hyvinvointikorvaus. Rakennuksen pohjaan haluttiin sisällyttää käyttötarkoituksen muutoksia sekä eläintilavarauksia. Rakennuksesta suunniteltiin komponenttivarasto, jonka tiloja pystytään muuttamaan tarpeen tullen. Lisäksi suunnittelussa haluttiin hyödyntää tilalta löytyviä materiaaleja. Työssä tuotiin ilmi eläinpaikka mitoitus, palotekniset vaatimukset ja ympäristösuojelulain vaatimukset. Tilan näkökohdista kiinnitetään huomiota jokapäiväisten askareiden suorittamiseen sekä eläinliikenteeseen.

Työssä käytiin läpi suunnittelun eri vaiheita sekä investoinnin tarpeellisuutta ja sen toteutusta. Työn tuloksena syntyi valmiit rakennuslupakuvat, joihin kuuluu asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivukuva.

Avainsanat: rehuvarasto, komponenttivarasto, tilasuunnittelu, eläintilavaraus, käyttötarkoituksen muutos.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Lasse Katajamäki

Title of thesis: Replanning of the component warehouse for the new needs of a cattle ranch

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2020      Number of pages:28      Number of appendices:0

---

The thesis has a client which is a dairy farm that invested in a new production building recently. The subject of the thesis was to replan part of the old milk production building which was called feed storage. Dairy cattle were moved from the old barn to the new barn so now only calves and heifers grew in the old barn. That is why the feed storage was not in effective use anymore. The structure was not in a good shape anymore because of defective ventilation. The aim for the thesis was to create a new space plan and construction permit drawings.

Ministry of Agriculture and Forestry of Finland, Finnish laws and Finnish animal welfare compensation give specifications on and indications for planning new storage. These specifications and indications were taken into account in the planning. The base would remain the same, but there would be changes in the use. One part of the building would be a component warehouse that could be changed. The client had already some materials which should be used. Dimensioning of the animals' places, fire technical demands and environmental demands were studied in the thesis. Animal movement and everyday jobs at the dairy farm were also studied.

The thesis also studied different points of planning. The need for and execution of investment was also considered. The results of the thesis were completed construction permit drawings including a site plan, a floor plan, a cutting plan and a facade plan.

Keywords: feed storage, component warehouse, space planning, reservations for animals, changeable

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Taulukkoluetelo .....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet .....	6
1 JOHDANTO .....	7
2 MAATALOUSRAKENNUKSIA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET JA - OHJEET.....	8
2.1 Maa- ja metsätalousministeriön rakennusmääräykset ja -ohjeet.....	8
2.1.1 Rakentamissäädökset.....	8
2.1.2 Ympäristösuojeluvaatimukset .....	9
2.1.3 Palotekniset vaatimukset .....	9
2.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma .....	11
2.2.1 Suunnittelu ja valvonta.....	12
2.2.2 Rakenteiden lujuus ja vakaus .....	13
2.2.3 Paloturvallisuus.....	13
2.2.4 Terveellisyys .....	14
2.2.5 Käyttöturvallisuus.....	15
2.2.6 Esteettömyys .....	15
2.2.7 Meluntorjunta ja ääniolosuhteet .....	16
2.2.8 Energiatehokkuus .....	16
2.2.9 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje.....	17
2.3 Eläinten hyvinvointikorvaus.....	17
3 RAKENNESUUNNITTELU.....	18
3.1 Arkkitehtisuunnittelu .....	18
3.2 Arkkitehtisuunnittelun vaiheet.....	18
4 LYPSYKARJATILAN TARPEET KOMPONENTTIVARASTOLLE .	21
4.1 Investoinnin alkukartoitus.....	21
4.2 Investoinnin tavoitteet .....	22
4.3 Investoinnin suunnittelutarve.....	22

4.4 Investoinnin toteutus .....	23
5 YHTEENVETO.....	25
LÄHTEET .....	27
LIITTEET .....	30

## Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Vasikoiden pinta-alavaatimus.....	17
---	----

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>MMM</b>	Maa- ja metsätalousministeriö.
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskus.
<b>Savulohko</b>	Enintään 2000 m <sup>2</sup> alue (P3 tuettavissa rakennuksissa 1000 m <sup>2</sup> ), joka rajataan savusuluilla ja tämän tarkoitus on savun leviämistä.
<b>Poikima-alue</b>	Alue, joka on hyvin kuivitettu esim. turpeella, jossa lehmä tai hieho saa rauhassa poikia. Poikimakarsina voi olla ryhmä- tai yksilökarsina.

# 1 JOHDANTO

Tutkimus on laadittu yritykselle, joka harjoittaa maidontuotantoa. Yritys laajensi maidontuotantotiloja hiljattain ja rakensi uuden pihatontille. Vanha pihatto muutettiin nuorkarjan käyttöön. Tutkimuksen kohde on vanhan pihatontin päädyssä sijaitseva komponenttivarasto. Navetan päädyssä sijaitseva komponenttivarasto on jäänyt tehottomalle käytölle ja sen rakenteet alkavat olla tiensä päässä. Komponenttivarasto on rakennettu vuonna 1977 ilman minkäänlaisia suunnitelmia. Varasto on toiminut ennen uutta navettaa rehuvarastona, vasikkalana ja poikima-alueena. Lisäksi siellä sijaitsee sähköpääkeskus ja itse rakennettu väkirehusiilo. Tarkoituksena on tutkia, miten hyödynnetään mahdollisimman tehokkaasti vanhan komponenttivaraston ala, kun vanha rakennus puretaan ja paikalle rakennetaan tämän hetkiseen ja tulevaisuuden tuotantoon soveltuvat tilat. Maatilojen tilakoko kasvaa koko ajan (Luonnonvarakeskus 2016). Tämän vuoksi on saatava eläinhallien ympärille mahdollisimman hyvät ja tehokkaat tilat, jotta työ sujuisi tehokkaasti ja tällä tavalla saataisiin säästöjä. Tutkimuksesta rajataan pois rakenteiden mitoitus sekä purkaminen.

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tilasuunnittelu ja rakennuslupakuvat toteuttamista varten. Tilasuunnittelu pyritään toteuttamaan mahdollisimman järkevästi tämän hetkiseen ja tulevaisuuden tilanteeseen. Yrityksen toiveena on, että varastoon saataisiin myös toimiva vasikkatilavaraus. Vasikkatilan tulisi olla mahdollisimman helposti hoidettava. Pohja pyritään toteuttamaan myös käyttötarkoituksen muuttamista huomioon ottavana. Suurin tavoite on tuottaa mahdollisimman lähelle navetarakennuksia hyödyllinen komponenttivarasto, josta pystytään palvelemaan molempien navetoiden tarpeita. Helpotusta tulisi niin ulkopuolisille kuljetusliikkeiden yrittäjille, jotka tuovat ja hakevat tavaraa tilalta kuin omalle ja ulkopuoliselle välle arkipäivän töihin.

Tavoitteena myös parantaa eläinten hyvinvointia, joka on nykyajan suurimpia ja puhutuimpia asioita kotieläintilojen suhteen. Komponenttivarastolle tullaan hakemaan tukea ELY-keskukselta, joten vasikkatilavaraus täytyy täyttää tuen saamiselle asetetut kriteerit. Tutkimuksessa pyritään hyödyntämään tilalta löytyviä materiaaleja, jotka sopivat uusiokäyttöön.

## **2 MAATALOUSRAKENNUKSIA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET JA -OHJEET**

### **2.1 Maa- ja metsätalousministeriön rakennusmääräykset ja -ohjeet**

Maaseudun kehittämiseen myönnetään tukea pääsääntöisesti maatalouden rakennetuki lain perusteella, sekä maaseudun kehittämisen tukemisen perusteella. Vuosittain maa- ja metsätalousministeriö antaa yksityiskohtaiset säädökset tuista. Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa tuettavaa rakentamista asetuksin ja niiden liitteenä annetuin rakennusmääräyksin ja -ohjein. (Maa- ja metsätalousministeriö, [Viitattu 28.1.2020]).

Rakennuspiirustukset, rakennusselostukset ja kustannusarvio tulee olla ELY-keskuksen asiantuntijan hyväksymät. ELY-keskus laskee maa- ja metsätalousministeriön annettujen tuettavien enimmäiskustannusten pohjalta tuen määräävän tukikelpoisen enimmäiskustannuksen. Ehtona on myös, että maa- ja metsätalousministeriön tuettavaa rakentamista koskevat asetuksia noudatetaan yleisten rakentamis- ja eläinsuojelumääräysten lisäksi. MMM:n eläintenhyvinvointi- ja ympäristösuojelumääräyksissä annetaan yksityiskohtaisempaa tietoa eläinten ruokintalaitteille, pito paikalle ja lisäksi määräyksiä paloturvallisuudelle, ilmanvaihdolle, lannanpoisjohtamiselle ja varastoimiselle. (Maa- ja metsätalousministeriö 2017.)

#### **2.1.1 Rakentamissäädökset**

Maa- ja metsätalousministeriön rakennusmääräykset ja ohjeet antavat ohjeita ja määräyksiä maatalousrakentamiseen. Määräyksistä löytyy mm. ohjeita palomääräyksistä. Rakennusteknisiä ja toiminnallisia vaatimuksia löytyy sikaloiden, lypsykarja-, lihakarja-, lammas-, vuohi-, hevostalous-, turkistuotanto- ja siipikarjatalousrakentamisesta. (Maa- ja metsätalousministeriö 2019.) Rakentamissäädöksissä käydään läpi ainoastaan kohteeseen liittyvät rakennussäädöksen alaiset lainsäädännöt.

### 2.1.2 Ympäristösuojeluvaatimukset

Lietteen ja virtsan johtaminen ja johtamisen toteuttamistapa on esitettävä rakennussuunnitelmassa, joka estää nesteiden joutumista maaperään sekä pinta- tai pohjavesiin. Lannan varastointitilavuus pitää olla sidoksissa koko maatilán eläinpaikkamäärään. Nautojen laidunnus vähentää varastointitilan tarvetta, mutta laidunnus on pyrittävä esittämään rakennussuunnitelmissa. Lannanluovutus sopimus voi myös pienentää varastointitilavuutta, mutta lantavaraston pitää olla vähintään 20% vaadittavasta lantavarastotilasta. Lietekuiluihin tai säiliöön ei saa johtaa käymälävesiä, eläinten lääkityksen takia tai terveydellisistä syistä hävitettäviä jätevesiä ja maitoja. (L 25.2.2019/266.)

Niiden lattioiden, lantakourujen ja -kanavien on oltava vesitiiviitä, jotka sijaitsevat eläinten pitopaikalla. Tiiviskerros voidaan toteuttaa oikeanlaatuisella teräsbetonilla tai vesitiiviillä kalvorakenteella. Puristeneste ei saa valua varaston ulkopuolelle, vaan säilörehuvaraston on oltava vesitiivis kuten lietelantaloiden. Säilörehuvaraston pohja on muotoiltava siten, että puristeneste ohjautuu keräilykaivoon. Varaston yhteydessä on oltava kaivo, jonka suuruus on oltava vähintään viisi kuutiometriä. Puristenestekeräilykaivosta on neste johdettava tai pumpattava tiiviiseen säiliöön, kuten esimerkiksi lietesäiliöön. Suunnitelma on osoitettava rakennesuunnitelmissa. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa rakentamista koskevissa ympäristösuojeluvaatimuksissa annetaan vielä määräyksiä kuivalantalan, lietelantalan, virtsa-säiliön ja jaloittelualan rakenteisiin. (L 25.2.2019/266.)

### 2.1.3 Palotekniset vaatimukset

Kotieläinrakennusten eläintilat, jotka ovat P3-paloluokassa, jaetaan enintään 1000 neliön osastoihin minimissään EI 30-luokan rakennusosin. Poikkeuksina ovat siipikarjarakennukset, lämpöeristämättömät tai osin avonaiset eläintilat sekä eläintilat, joiden sisäkorkeus on keskimäärin vähintään neljä metriä. Myöskään eläintilat, joissa ei ole yläpohjan onteloa eikä ullakkoa sekä runkoa jäykistävien rakenteiden olennaiset osat ja kantavan rungon olennaiset osat on toteutettu R15-luokan rakentein eivät kuulu yllämainittuun P3-paloluokkaan. (L25.2.2019/265/2019.)

Rakennuksen ullakkotilan tai välipohjan kautta kulkevat ilmastointikanavat ovat osastoitava kyseisen rakennuksen paloluokan ja palo-osastoinnin käyttötarkoituksen mukaan, mutta kuitenkin minimissään EI-15 luokan materiaaleilla. Mikäli ilmastointikanaviin sijoitetaan puhaltimia, ovat ne suojattava ylikuumentumiselta. Alle 15 metrin etäisyydellä olevien rakennusten välinen osastointi on toteutettava vähintään EI30-luokan materiaaleilla, mikäli molemmat rakennukset ovat kotieläinrakennuksia. Osastointia ei tarvitse toteuttaa, mikäli kyseessä on eläinten ruokintaa varten rakennettu väkirehu- tai viljasiilo tai lannan varastointia varten rakennettu rakennus. Kahta kotieläinrakennusta yhdistävä yhdyskäytävä on palo-osastoitava vähintään toisesta päästä EI30 rakennusosin. Palo-osastointia ei tarvita siinä tapauksessa, mikäli rakennus on vähintään 15 metriä pitkä ja käytävän seinät ovat puolesta välistä avoimet ulkoilmaan ja käytävä on toteutettu minimissään B-s1, d0-luokan rakennusmateriaaleista. (L 25.2.2019/265/2019.)

Sosiaalitilojen, sähköpääkeskusten, maitohuoneiden tai muiden vastaavien tilojen osastointi on toteutettava P2 ja P3 rakennuksissa vähintään EI30 ja P1 rakennuksissa EI60 rakennusosin. Kuivike- ja rehuvarastot sekä käsittelytilojen palo-osastointi on toteutettava vähintään EI60 rakennusosin. Myös EI60 luokan palo-osastointi on tehtävä, mikäli kotieläinrakennuksen yhteydessä on lämpökeskuksia, varavoimalaitoksia, moottoriajoneuvoja, konekorjaamoja, polttomoottori käyttöisiä rehunjakolaitteita tai muita polttoaineilla toimivia koneita. Kotieläinrakennuksen yhteyteen sijoitettava rehu- tai kuivikevarasto saa olla suuruudeltaan enintään 300 neliömetriä. Lämpökeskusta, konekorjaamoja tai moottoriajoneuvonsäilytystilaa ei saa rakentaa osaksi kotieläinrakennusta. Mikäli sähköpääkeskus sijaitsee kotieläinrakennuksen yhteydessä sisällä, tulee rakennuksen olla alle 1000 neliömetriä. Yli 1000 neliömetrin suuruisissa rakennuksissa sähköpääkeskukseen on oltava ulkoa suora pääsy, pois lukien lihasiipikarjarakennukset. Kulkureitin pituus uloskäytävän oveen saa olla enintään 45 metriä nautakarjapihatoissa ja siipikarjarakennuksissa. Muissa kotieläinrakennuksissa enintään 30 metriä. Poistumisalueelta on oltava vähintään kaksi toisistaan riippumatonta ulosreittiä. Ovien ja porttien minimi leveys on oltava vähintään 1,5 metriä hevosille ja lehmille. Pohjapiirrokseseen on merkittävä kaikkien kiinteiden kalusteiden avausmahdollisuudet ulospääsystä varten. Karsina- ja parsikalusteet tulee saada auki ilman erillisiä työkaluja. Poistumisovien on oltava

ulkoseinän sisäkulman palo-osastointi rajasta vähintään kolme metriä irti. (L 25.2.2019/265.)

Kotieläin- ja ullakkotiloissa sekä yläpohjan onteloissa on oltava savuun reagoiva paloilmaisin, joka perustuu näytteenottoon ja lämpötilan muutoksiin. Hälytykset ohjataan automaattisesti alkusammutuksen omaavalle tilan henkilölle. Pois lukien osittain avonaisissa eläintiloissa, sekä eläintiloissa, joissa ei ole yläpohjan onteloa tai ullakko ja sisäkatto korkeus on keskimäärin maksimissaan 4 metriä korkeita. (L 25.2.2019/265.)

Rakennus on jaettava savulohkoihin, jotka rajoitetaan savusuluilla. Yhden savulohkon enimmäispinta-ala saa olla 2 000 neliometriä, jossa sivun pituus saa olla enintään 60 metriä. Vesikaton suuntaisilla sisäkatoilla ja matalaseinäisillä kotieläinrakennuksilla savunpoistoaukot on sijoitettava rakennuksen katolle tai sen päädyn yläosiin, savunpoistoa ei saa suunnitella pelkästään ulkoseinässä sijaitsevien savunpoistoaukkojen varaan. Savunpoistoaukoiksi hyväksytään ainoastaan yli 2,2 metrin korkeudessa lattiatasosta olevat aukot. Vaikutusalue ylittää sisäänpäin korkeintaan kymmenen metriä seinästä. Savunpoistoon käytettävien aukkojen geometrinen pinta-ala on oltava vähintään yksi prosentti lattiapinta-alasta eläintilassa. Ilmanvaihtolaitteistot, joiden sähkösaanti on varmistettu automaattigeneraattorilla ja jonka ilmakehät avautuvat automaattisesti sähkökatkon aikaan ja joihin ilmakanaviin avautuva geometrinen pinta-ala on yksi prosentti, hyväksytään myös savunpoistolaitteistoksi. (L 25.2.2019/265.)

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa rakentamista koskevissa paloteknisissä vaatimuksissa annetaan vielä määräyksiä viljankuivaamoista, pelastussuunnitelmasta ja lisärakentamisesta.

## **2.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma**

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa annetaan määräyksiä rakennuksia koskeviin rakenteiden vakauteen ja lujuuteen, terveellisyteen, paloturvallisuuteen, terveyteen, esteettömyyteen, käyttöturvallisuuteen, meluntorjuntaan, ääniolosuhteisiin ja energiatehokkuuteen. Määräykset koskevat uuden rakennuksen rakentamista.

Korjaus- ja muutostöissä määräyksiä sovelletaan vain siltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus edellyttävät. (Ympäristöministeriö 2019.)

### **2.2.1 Suunnittelu ja valvonta**

Suunnittelussa täytyy ottaa huomioon, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan määräysten ja myönnettyjen lupien mukaisesti. Esimerkiksi rakennuslupaa haettaessa täytyy huomioida uusien tuotantotilojen lisäksi lantaloiden riittävyys, mikäli uusia eläinpaikkoja rakennetaan. Hankkeeseen ryhtyvän on myös huolehdittava, että suunnittelijat ja työnjohtajat täyttävät käyttökelpoisuusvaatimukset, ja että heiltä löytyy riittävä ammattitaito ja asiantuntemus. (Ympäristöministeriö 2020.)

Rakennusvalvontaviranomaisen tehtävä on huolehtia, että rakentamisessa noudatetaan lakia. Valvontatehtävissä otetaan huomioon rakennushankkeen vaatimus, luvan hakijan ja rakennushankkeen suunnittelusta sekä toteuttamisesta vastaavien ammattitaito ja asiantuntemus kyseiseen kohteeseen. Rakennustyöt täytyy toteuttaa niin, että ne täyttävät kaikki rakentamista koskevat säädökset ja määräykset mukaan lukien hyvän rakennustavan vaatimukset. Rakennustöiden viranomaisvalvonta alkaa rakennuspaikan katselmuksesta ja päättyy loppukatselmukseen. Rakennustöiden tarkastusasiakirjaa on pidettävä työmaalta, siitä on huolehdittava rakennushankkeeseen ryhtyvän. Rakennusvaiheiden vastuuhenkilöt ja työvaiheita tarkastaneiden on todistettava tekemänsä tarkastukset rakennustyön tarkastuskirjaan. Rakennusluvassa tai aloituskokouksessa määritetään vastuuhenkilöt. Rakennustyön tarkastusasiakirja luovutetaan rakennusvalvontaviranomaiselle loppukatselmuksessa, mistä viranomaisen voi tarkastaa koko rakennustyön kulun aloittamisesta lopputulokseen. Tarkastusasiakirja liitetään loppukatselmuspöytäkirjan liitteeksi. (Ympäristöministeriö 2020.)

Komponenttihadin suunnitteluun painoarvoa tuo maa- ja metsätalousministeriön rakennusmääräykset ja ohjeet sekä eläinten hyvinvointikorvaus. Suunnittelussa täytyy ottaa huomioon ulkonäkö, sillä rakennus sijoittuu tilakeskuksen keskeisimmälle paikalle. Rakennus pitää saada sopimaan ympäristöönsä. Kunnan rakennusviranomaisen antaa oman vaatimustason, viranomaiselta on varmennettava suunnittelijoiden vaatimuskelpoisuus.

### **2.2.2 Rakenteiden lujuus ja vakaus**

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että rakenteet ovat vakaita ja lujia. Rakenteiden tulee soveltua olosuhteisiin ja kestää rakennukselle laaditun käyttöiän. Rakenteiden mitoitus ja suunnittelun on perustuttava yleisiin hyväksytyihin suunnitteluperusteisiin ja rakenteiden mekaniikan sääntöihin taikka luotettaviin koetuloksiin. Rakennustuotteet, joita käytetään rakentamiseen, täytyvät olla lujuuden ja vakauden kannalta soveltuvia. Rakennus on rakennettava ja suunniteltava niin, ettei käytön tai rakentamisen aikana kohdistuva kuormitus aiheuta epävakautta tai sortumista. Muodonmuutokset eivät saa vaurioittaa rakennuksen muita osia, kuten rakennukseen asennettuja laitteita tai kiinteitä varusteita. Ulkopuolisen syyn rakenteille aikaansaama vaurio ei saa olla suhteettoman suuri sen aikaansaamaan tapahtumaan rinnastettuna. Kun rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan eurokoodien mukaan, niin kantavien rakenteiden tekniset vaatimukset täyttyvät. (Ympäristöministeriö 2019.)

Kohteessa täytyy ottaa huomioon, että tila suunnitellaan pääasiassa rehu ja eläintiloiksi, joten rakennusosien pitää täyttää lujuuden ja vakauden lisäksi kemialliset ra-  
sitteet, jotka johtuvat eläinten rehusta ja lannasta. Suunnittelussa täytyy siis huomioida, että rehu, rehujäte ja lanta ei ole suorassa kosketuksessa tai pitkäaikaisessa kosketuksessa arkojen materiaalien suhteen.

### **2.2.3 Paloturvallisuus**

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus rakennetaan ja suunnitellaan paloturvalliseksi. Tulipalon syttymisriskiä on ennakoitavasti ehkäistävä. Palon hallintaan saannin, pelastustoiminnan, poistumisen turvaamisen ja rakennuksen sortumisen huomioon ottamisen takia rakennuksen kantavien rakenteiden on oltava sellaiset, että ne palon sattuessa kestävät vähimmäisajan edeltä mainittujen toimien ajan. Palon ja palokaasujen leviämistä ympärillä oleviin rakennuksiin on pystyttävä rajoittamaan. Rakennuksessa on käytettävä paloturvallisuuden kannalta soveltuvia rakennusmateriaaleja ja teknisiä laitteita. Rakennus on suunniteltava ja rakennettava niin, että palon sattuessa siinä olevat voivat pelastautua tai

heidät voidaan pelastaa. Pelastushenkilökunnan turvallisuus on otettava myös huomioon rakentamisessa. Paloturvallisuuden kannalta erittäin vaativissa kohteissa lupaviranomainen voi laadituttaa turvallisuusselvityksen. (Ympäristöministeriö 2019.)

Paloturvallisuuteen annetaan maa- ja metsätalousministeriön tuettavaa rakennusta koskevissa määräyksissä laajempia määräyksiä eläin- ja apurakennuksien rakentamiseen. Eläin- ja apurakennuksien paloturvallisuus on siinä mielessä kriittinen, sillä eläin on arvaamaton palotilanteissa ja sitä on vaikeaa pelastaa rakennuksesta (Tuovinen 2005). Joka vuosi maatiloilla tapahtuu 20–30 suurtulipaloa, joiden vahingot nousevat usein useampiin miljooniin euroihin. Palon syttymissyistä puolet johtuvat sähkölaitteista. Palot pääsevät leviämään tuotantorakennuksissa kuivissa ja pölyisissä puurakenteissa todella suuriksi ja sen vuoksi palon alkusammutus ja eläinten pelastus samanaikaisesti on todella mahdoton tehtävä. (Savolainen 2018.)

#### **2.2.4 Terveellisyys**

Rakennus, käyttötarkoitus huomioon ottaen, täytyy rakentaa niin, että sen olosuhteet suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on turvallinen ja terveellinen rakennuksen sisäilma, lämpö-, kosteus-, ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen. Rakennuksesta ei saa koitua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien, veden tai maapohjan pilaantumisen, säteilyn, savunjätteen puutteellisen käsittelyn takia tai jäteveden taikka rakenteiden kosteuden ja rakennusosien vuoksi. Rakentamisessa on käytettävä tuotteita, joista ei irtoa tai liukene koko käyttöiän aikana sellaisia aineita tai päästöjä, joita ei voida pitää hyväksyttävänä. Rakennuksen kaikkien laitteistojen ja järjestelmien on sovelluttava tarkoitukseensa ja ne eivät saa aiheuttaa epäterveellisiä olosuhteita. (Ympäristöministeriö 2020.)

Jos rakennukseen tulee eläintiloja, täytyy niiden ilmatila olla eläimille sopiva. Ternivasikoille olisi suotavaa saada raikasta ilmaa suoraan pihalta. Tämän seurauksena vasikkatilat pitää suunnitella niin, että erillinen ilmatila pystytään toteuttamaan. Lisäksi korvausilman täytyy olla esilämmitettyä talvisin. Ternivasikkalan lattiat olisi hyvä pinnoittaa puhtaanapidon ja hygienian vuoksi.

### 2.2.5 Käyttöturvallisuus

Rakennus on rakennettava ja suunniteltava sen käyttötarkoitukseen edellyttämällä tavalla siten, että sen käyttö ja huolto on turvallista. Rakennuksen sisä- tai ulkotiloissa tai kulkuväylissä ei saa aiheutua sellaista tapaturmaa, vahingon uhkaa tai onnettomuutta, jota ei voida pitää hyväksyttävänä. (Ympäristöministeriö 2020.)

Käyttöturvallisuusvaatimus viittaa kolmeen erilaiseen riskiryhmään:

1. liukastumiset, kaatumiset ja putoamiset, sekä liikkuvan käyttäjän törmäys tai puristumisriskit ja liikkuvan kohteen tai siitä irtoavien osien aiheuttamat leikkaamiset, iskut ja likistämiset.
2. sähkö-, palo- tai räjähdystapaturmat. Valtionneuvoston asetuksessa säädetään rakennuksen paloturvallisuudesta. Sähköturvallisuudesta on taas säädetty sähköturvallisuuslaissa.
3. rakennus paikoilla ja rakennuksissa aiheutuvat onnettomuudet johtuen ajoneuvon liikkumisesta. (Ympäristöministeriö 2020.)

Rakennuksen pitkä sivu, missä sijaitsee varaston suuret ovet, täytyy suunnitella niin, että lumi ei putoa ovien eteen. Lisäksi ovien eduslaattaan on asennettava sulanapitokaapeli, joka pienentää kaatumisen riskiä, sekä työkoneen hallinnan menettämisen riskiä. Sulanapitokaapeli pitää myös huolen, että lehtiovet toimivat talvisin.

### 2.2.6 Esteettömyys

Rakennus on suunniteltava ja rakennettava siten, että sen piha- ja oleskelualueet rakennetaan niiden käyttötarkoituksen, käyttömäärän ja kerrosluvun edellyttämällä tavalla. Niiden esteettömyys ja käytettävyys on otettava huomioon lasten ja vanhus-ten sekä vammaisten kannalta. (Ympäristöministeriö 2019.)

Rakennuksen ympärillä on tällä hetkellä asfaltti ja se tullaan säilyttämään myös tulevan rakennuksen edustana. Asfaltin korkeus huomioon ottaen pitää rakennuksen

kynnyksien olla maltilliset, jotta eläimet, joita siirretään varaston läpi, pystyvät kulkemaan vaivattomasti. Lisäksi materiaalien kuljetus pumppukärryillä tulisi onnistua vaivatta.

### **2.2.7 Meluntorjunta ja ääniolosuhteet**

Rakennus ja sen oleskelu- ja piha-alueet suunnitellaan ja rakennetaan niin, että niiden meluallistus ja ääniolosuhteet eivät vaaranna terveyttä, työntekoa tai lepoa. Rakennuksen ääneneristävyyden ja taloteknisten laitteiden asennuksen jälkeinen äänitaso on oltava sellaisia, että rakennuksessa olevien lepo ja uni ei häiriinny. (Ympäristöministeriö 2019.)

Meluntorjuntaan ja ääniolosuhteissa otetaan huomioon, että asunrakennus sijaitsee kohtuu lähellä, joten sitä vastaavalle seinälle ei tulla sijoittamaan ilmanvaihtokoneita. Tilaan ei todennäköisesti sijoiteta aluksi mitään ilmanvaihtoakaan, ainoastaan silloin, jos tilaan tulee eläintiloja. Eläimet eivät saa olla jatkuvasti alttiina melulle, joka ylittää 65dB (Maa- ja metsätalousministeriö. [viitattu 4.3.2020]). Puhaltimen merkin ja mallin valinnalla voidaan vaikuttaa meluun.

### **2.2.8 Energiatehokkuus**

Rakennus täytyy suunnitella ja toteuttaa siten, että rakennuksen lämmittämiseen kuluva energia ja luonnonvaroja kuluu säästeliäästi. Laskelmilla on osoitettava, että energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset täyttyvät. Rakennustuotteiden ja taloteknisten järjestelmien sekä niiden säätö- ja mittausjärjestelmien täytyy olla sellaisia, että tehotarve ja energiakulutus rakennusta käyttäessä jää mahdollisimman vähäiseksi ja että energiankulutusta voidaan seurata. (Ympäristöministeriö 2019.)

Lämmintä vettä tarvitaan ainoastaan vasikkalassa juomien tekoon ja sankojen pesemiseen, joten vettä kuluu kohtuullisen vähän. Lämmin vesi pystyttäisiin johtamaan vanhan navetan lämminvesivaraajasta eristettyä putkea pitkin. Mikäli vasikkala tehdään, sähköisen tuloilman esilämmittimen lisäksi voidaan kattoon asentaa säteilylämmittimet, missä kiertää vanhan navetan lämminvesivaraajan vesi.

### 2.2.9 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje

Rakennukselle, jota käytetään työskentelyyn tai pysyvään asumiseen sekä rakennusta varten tarvittavan tontin tai rakennuspaikan tekniseen hoitoon tai kunnossapitoon, laaditaan huolto- ja käyttöohje. Käyttötarkoituksen muutos ja rakennuksen korjaus tai muutostyössä on myös laadittava käyttö- ja huolto-ohje, jos toimenpide edellyttää rakennuslupaa. Tuotanto- ja varastorakennuksille, joissa ei pysyvästi työskennellä, ei tarvitse laatia käyttö- ja huolto-ohjeita. Käyttö ja huolto-ohjeita ei myöskään tarvitse laatia väliaikaisille rakennuksille eikä loma- tai virkistyskäyttöön tarkoitetuille rakennukselle, joita ei käytetä ympärivuotisesti. Käyttö ja huolto-ohjeiden täytyy pitää sisällään rakennuksen käyttötarkoitus, rakennusosien ja laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioon ottaen tarvittavat tiedot rakennuksen käyttöä ja kunnossapidosta huolehtimista varten. (Ympäristöministeriö 2018.)

### 2.3 Eläinten hyvinvointikorvaus

Eläinten hyvinvointikorvausta maksetaan koko maassa sioista, naudoista, lamppaista, vuohista, broilereista ja kalkkunoista. Korvausta voi hakea henkilö, joka harjoittaa edeltä mainittujen lajien kotieläintilaa. Hyvinvointikorvaus perustuu eläinten elinolojen parantamiseen. Korvaus maksetaan sen aiheuttaman lisätyön ja materiaalin menetyksen takia. Korvausmäärä perustuu valitun tason ja toimenpiteiden perusteella toteutuneisiin eläinyksikkö määriin. (Ruokavirasto 2019.)

Yli kuukauden ikäisiä vasikoita on pidettävä ryhmäkarsinoissa. Vasikoiden ryhmäkarsinoille on annettu pinta-ala vaatimus, joka täyttää eläinten hyvinvointikorvaus-ehdon 1.2a vasikoiden pito-olosuhteiden parantamisesta. (Ruokavirasto 2019.)

Taulukko 1. Vasikoiden pinta-alavaatimus (Ruokavirasto 2019).

Vasikan ikä (kk)	pinta-ala (m <sup>2</sup> /eläin)	joista kiinteäpohjaista alaa (m <sup>2</sup> /eläin)
1-3	1,8	0,9
3-6	2,25	1,1

## 3 RAKENNESUUNNITTELU

### 3.1 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtuurinen kokonaisratkaisu syntyy, kun rakennussuunnittelija kehittää hankkeen tavoitteiden pohjalta lopputuotteen, jossa yhdistyvät tekninen, toiminnallinen, taiteellinen ja taloudellinen ratkaisu. Myös suunnitelmissa tulee ottaa huomioon toiminnan vaatima terveellisyys-, turvallisuus- ja ympäristönäkökohdat. Rakennussuunnittelija ottaa vastuun, että rakennus sopii ympäristöönsä. (RT 10-11222. 2016, 1).

### 3.2 Arkkitehtisuunnittelun vaiheet

**Tarveselvityksessä** selvitetään tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevien tilojen muutostarve. Tarvittavat tilat kuvataan alustavasti ja niille asetettavat vaatimukset liitetään mukaan. Näiden eri vaihtoehdot ja vaihtoehtoyhdistelmät vertailaan käyttömahdollisuuksien mukaan ja arvioidaan eri ratkaisujen edullisuus. (RT 10-11109 2013, 2.)

**Hankesuunnittelussa** määritetään rakennushankkeen laajuus, laatu, kustannukset, toimivuus, ajoitukset ja ylläpitoa koskevat päämäärät. Suunnittelun seurauksena syntyy hankesuunnitelma, joka koostuu hankeohjelmasta ja projektiohjelmasta. Toteutusmuodon määrittäminen ja tarvittavien selvitysten teettäminen kuuluvat valmisteluun. (RT 10-11109 2013, 4.)

**Suunnittelun valmistelulla** rajataan ja pannaan toimeen suunnittelu ja voidaan pitää mahdolliset suunnittelukilpailut, tehdään tarvittavat neuvottelut, muodostetaan suunnitelmasopimukset ja valitaan suunnittelija. Lopputuloksena saadaan suunnittelu käyntiin. (RT 10-11109 2013, 6.)

**Ehdotussuunnittelussa** tarkennetaan käyttäjän, tilaajan ja ympäristösuunnittelun määrittelemät tavoitteet yhteiseen laatutasoon. Vaihtoehtoisia ratkaisuja pyritään esittämään uusilla ratkaisuilla, joita arkkitehti etsii. Näistä valitaan kaikille suunnitte-

lijoille läpikäyty ehdotelma tilaajan hyväksyttäväksi ja yleissuunnittelun pohjaksi. Kokonaisratkaisu syntyy ehdotussuunnittelun ja yleissuunnittelun lopputuloksena. (RT 10-11109 2013, 8.)

**Yleissuunnitelma** saadaan kehittämällä ehdotussuunnitelma toteutuskelpoiseksi. Rakennuksen kiinteiden perusosien ja muuttuvien tila-alueiden suunnittelu tähtäävät yleissuunnitelmaan. Tässä vaiheessa suunnitelma voi sisältää erilaisia vaihtoehtoja tilaratkaisuiksi. Hyväksytyt ja valitut ratkaisuehdotukset jalostetaan toteutuskelpoisiksi suunnitelmiksi siinä suuruudessa ja tarkkuudessa, mitä laatutaso asettaa kustannuksille. Vaiheesta saadaan aikaiseksi allekirjoitettu yleissuunnitelma ja pääpiirustukset. (RT 10-11109 2013, 9.)

**Rakennuslupatehtävissä** varmistetaan suunnittelijoiden pätevyys ja yleissuunnitelman hyväksyttävyys. Pääpiirustuksista kootaan ja laaditaan tarvittavat lupa-asiakirjat, jotka jätetään lupaviranomaisille käsittelyyn. (RT 10-11109 2013, 12.)

**Toteutussuunnitelman** pariin siirrytään hyväksytyyn rakennusluvan jälkeen. Toteutussuunnittelu tuottaa suunnitelmat hankintatoimen ja toteuttajan käyttöön. Suunnitelmat riippuvat toteutustavasta ja hankintatavasta. Suunnitelmat laaditaan siihen tarkkuuteen, että kohteen määrät, työtavat ja laatutaso voidaan selvittää toteutuskustannusten edellyttämällä tarkkuudella. Suunnitelma jalostetaan rakentamisen vaatimuksiksi määrittää mitoitettut suunnitelmat ja tuotemäärytykset. (RT 10-11109 2013, 12.)

**Rakentamisen valmistelussa** järjestetään rakentamistehtävät, jotta rakennus saadaan toteutettua alusta loppuun. Tässä vaiheessa kilpailutetaan rakennuskokonaisuudet tai tehtävät, käydään niiden osalta sopimusneuvotteluja ja allekirjoitetaan urakka- ja hankintasopimukset. Arkkitehti osallistuu valittujen toteutussuunnitelmien vertailuun ja rakennusaikaisten tavoitteiden määrittämiseen. (RT 10-11109 2013, 16.)

**Rakentamisen** aikana arkkitehdin tehtävät ovat suunnitelmien toteuttamisen seuranta valvonnalla ja tarkastuksilla. Lisäksi rakennusaikaisiin tehtäviin voi kuulua rakennustyön suorittamista varten tarvittavien ja täydentävien tuotantosuunnitelmien laatiminen. (RT 10-11109 2013, 17.)

**Käyttöönnotossa** varmennetaan ja varmistetaan teknisten ratkaisujen onnistumisesta käyttäjiä kohtaan. Käyttöönnotossa myös opastetaan käyttäjille rakennuksen oikealainen käyttö. (RT 10-11109 2013, 18.)

**Takuuaikana** tutkitaan ja seurataan rakennuksen toimivuutta sekä pidetään kirjaa rakennuksessa huomattavista puutteista ja vioista. Korjataan mahdolliset puutteet ja viat. Pidetään tarvittavat takuuaikaiset tarkistukset. (RT 10-11109 2013, 18.)

## 4 LYPSYKARJATILAN TARPEET KOMPONENTTIVARASTOLLE

Tarveselvitys toteutettiin vapaamuotoisella keskustelulla sekä piirtäen hahmottelemalla. Lisäksi mietittiin koko tilan tulevia tarpeita ja kehittämissuuntaa. Tarveselvityksen alussa piirrettiin entisen rehuvaraston pohjan raamit ja pyydettiin tilan väkeä piirtämään sekä kirjoittamaan, mitä kokevat tarpeelliseksi saada tulevaan komponenttivarastoon.

### 4.1 Investoinnin alkukartoitus

Rehuvaraston tämän hetkinen käyttö koostuu lähinnä tuorerehupaalien välivarastointi tilasta, sekä yhden traktorin katostilasta. Rehuvarastossa on kärry, minne käytetyt paalimuovit kerätään. Lisäksi käyttämätön tila on täyttynyt aitaelementeistä ja muusta ylimääräisistä tavaroista. Rakennuksen kunto on kohtuu huono. Vuosikymmenien saatossa navetasta tuleva lämmin ilma on tullut rehuvarastoon ja tiivistynyt rakenteisiin. Riittävää tuuletusta ei ole ollut, ja tämän takia suuri osa ruodelaudoista ja palkeista on huonossa kunnossa. Rehuvaraston kyljessä on koko maatilan pääsähkökeskus. Pääsähkökeskus on katettu kevyellä katoksella, jottei kaappi ole suoraan säärasituksella.

Yrityksen seuraava askelma on laajentaa hetkittäin valmistunutta robottipihattoa. Pihatto on rakennettu pulpettikattona. Laajennettavassa suunnassa on käytetty sandwich-elementtejä väliaikaisena seinärakenteena. Laajennuksen jälkeen sandwich-seinä puretaan ja elementit jäävät vaille käyttötarkoitusta. Jo aiemmin on tullut ilmi, että sandwich-elementit halutaan hyödyntää rehuvaraston uusimiseen. Navetan rakentamisen yhteydessä urakoitsijalla jäi yli 500 m<sup>2</sup> ylimääräistä harjateräsverkkoa. Näitä halutaan myös käyttää hyödyksi, mutta rakennesuunnittelija ottaa siihen kantaa.

Eläinliikenne toimii nykyään niin, että kun uudessa robottipihatossa lehmä poikii vasikan, vasikka siirretään uuden navetan pieneen vasikkalaan, jossa se on noin kaksi viikkoa. Reilun kahden viikon ikäisenä sonnivasikat haetaan välitykseen ja lehmävasikat siirretään vasikoiden siirtokärryllä rehuvaraston läpi vanhaan navettaan kas-

vamaan. Vasikka kasvaa vanhassa navetassa noin kaksi vuotta, jonka jälkeen vasikasta kasvanut hieho siirretään takaisin uuteen navettaan. Eläinliikenteeseen kaitaan reittiä, mikä toisi helpotusta eläinten siirtoon. Kun hieho siirretään takaisin uuteen navettaan, tulee hiehon siirron jälkeen siivota ja desinfioida sorkkien mukana kulkeutuva sonta pois. Tämä ns. likainen reitti ei saa kulkea ristiin puhtaiden reittien eli esimerkiksi rehun kuljetusreittien kanssa.

## **4.2 Investoinnin tavoitteet**

Yrittäjien toiveena on, että uudet tilat mahdollistaisivat helpon käyttötarkoituksen muutoksen. Suuria investointi kokonaisuuksia ei tehdä kerta rysäyksellä, vaan eläinten annetaan tottua pieniin muutoksiin. Maltillisilla muutoksilla vältetään eläinten turha stressi. Kun tila kehittyy kohti suurempaa ja uudenaikaista tuotantoa, silloin välillisiä apurakennuksia tarvitaan moneen eri tarkoitukseen. Pienkuormaimelle ja rehujen lastaukseen tarvittavalle traktorille tarvittaisiin lämmin tai puolilämmin tila, jotta talvella traktoreita ei tarvitsisi lämmittää. Mietinnässä on ollut koneiden ja latteiden huoltotila. Yleistä varastotilaa toivotaan, jossa pystytään säilömään trukkilaavalla toimitettavia säkki rehutoimituksia. Seosrehu ruokinnan komponenteille toivotaan laakasiilotilaa, jotta komponentteja olisi helppo lisätä seosrehuvaunuun reitin varrelta. Vanhassa navetassa on hyödyntämättömiä tiloja ja toiveena olisi, että uusi rakennus pystyisi tarjoamaan myös ratkaisun navetan hyödyntämättä jättämille tiloille.

## **4.3 Investoinnin suunnittelutarve**

Suunnittelu alkoi vanhan rehuvaraston mittaamisella, sillä siitä ei ollut ennestään mitään kuvia. Mittaustulosten jälkeen hahmoteltiin vanhan rehuvaraston pohjapiirros ja tulostettiin siitä kuva, jota käytiin vertaamassa paikan päällä. Vanhan rehuvaraston pohjan piirtämisen jälkeen kartoitettiin, mihin mitäkin tilaa pystyisiin toteuttamaan helpoiten. Lisäksi otettiin huomioon, että miten tilat kannattaisi sijoittaa arkipäiväisien työrotiinien nähden. Rakennuksen julkisivumateriaali on tällä hetkellä pu-

naisen värinen pystykoolattu lautaverhous, joka on huonossa kunnossa. Julkisivu-väri tullaan pitämään samana. Sisäpinnoiksi tavoitteena olisi valkoinen pelti, joka on myös vanhassa ja uudessa navetassa. Se tuo valoisuutta ja helpottaa lian havaitsemista. Runkorakenteeksi valittiin teräspilarit ja liimapuupalkit sillä ajatuksella, että rakennukseen saadaan mahdollisimman paljon korkeutta. Korkeus antaa mahdollisuuden kääryjen kippaamiselle, sekä mahdollisimman suuren tilavuuden komponenttien varastoimiselle. Ulkonäöllisesti rakennus on pyritty pitämään mahdollisimman vastaavana kuin edellinenkin, sekä värit mahdollisimman vastaavina kuin nykyisessäkin.

#### **4.4 Investoinnin toteutus**

Sähköpääkeskuksen katos päätettiin jättää samaan paikkaan, sillä se suojaa hyvin sähköpääkeskusta ja keskuksen ympäristö on turvallisempi sekä huomaamattomampi. Komponenttivarasto seinämateriaali pystyttäisiin toteuttamaan robottinavetan ylimääräisiksi jäävistä sandwich-elementeistä. Tämä olisi erittäin halpa ratkaisu ja tilasta saataisiin lämmin tai edes puolilämmin. Suuret ovet tulevat tuotantopihaan päin, kuten vanhassakin. Ne mahdollistavat helpon kulun ja peruutteleminen varastoon traktorilla. Yksi käyntiovi asunrakennukseen päin helpottaa jokapäiväisten asakareiden tekoa, sillä kävelymatkaa vasikkalaan tulee vähemmän. Lisäksi vasikoiden juotot ja tarkkailut ovat aamun ensimmäisiä ja illan viimeisiä töitä. Aikaisemmin rehuvarastossa olevia liukuovia ei pystynyt kaikkia käyttämään samaan aikaan, mutta taitto-ovet mahdollistavan nyt myös sen, sillä ne eivät mene toistensa tielle avattaessa.

Lietelantaa kertyisi suunnitellusta eläinmäärästä kaiken kaikkiaan 150 m<sup>3</sup> vuoden aikana. Lietesäiliöiden kapasiteetti on 4000m<sup>3</sup> ja kaiken kaikkiaan tilalla syntyy lietelantaa vain 3133 m<sup>3</sup>. Savunpoisto laskettiin yli 2,2 metriä tasosta olevat aukot. Näihin lukeutui suureksi osaksi taitto-ovien yläosat, joista 1,4 metriä oli savunpoistokoron yläpuolella. Oviaukkojen osuus savunpoistoalasta oli 26,2 m<sup>2</sup> ja ikkuna-aukkojen osuus yhteensä 3,9m<sup>2</sup>. Yhteensä savunpoistoalaa täytyy olla yhden prosentin verran pohjapinta-alasta. Savun poistoalaa oli kaiken kaikkiaan 30,1 m<sup>2</sup>, joka on 10,4 % pohjapinta-alasta. Ikkunat tulee saada avattua ryhmä kerrallaan samasta

paikasta. Rakennuksen paloluokka on P3, palovaarallisuusluokka on 1 ja suojaustaso 1. Poistumisreittien pituus ei ylitä missään kohtaa rakennetta yli 30 metrin matkaa. Rakennus on yksikerroksinen eikä ylitä 14 metrin harjakorkeutta, joten paloluokka määräytyy P3 tasoon. Palovaarallisuusluokka määräytyy 1 luokkaan, sillä rakennukseen liittyy vain vähäinen palovaara. Suojaustaso määräytyy 1 luokkaan, sillä osastokoko on pieni ja paloluokka sekä palovaarallisuusluokka ovat pieniä.

Esimerkiksi viljan varastointi tilavuudesta  $(5,8 \text{ m} \times 8,15 \text{ m} \times 4 \text{ m}) / 2 = 94,5 \text{ m}^3$ , viljaa tai vastaavaa saadaan varastoitua ainakin 94 kuutio metriä, joka on erittäin merkittävä määrä. Viereisen varastoon mahtuu samalla laskuperiaatteella ainakin  $66,7 \text{ m}^3$  ja jos ryhmäkarsina on siilona käytössä, niin silloin sinne mahtuu ainakin  $27,8 \text{ m}^3$ .

## 5 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli tuottaa tilasuunnittelu ja rakennuslupakuvat yrityksen toiveiden pohjalta. Tavoitteet täyttyivät ja tuloksena syntyi rakennuslupakuvat sekä toimiva pohja käyttötarkoituksen muutos huomioon ottaen. Konekorjaamon tilaa ei pystynyt sisällyttämään komponenttivaraston yhteyteen, sillä maa- ja metsätalousministerin paloturvallisuus määräyksissä sanottiin, että kotieläinrakennuksen yhteydessä ei saa olla konekorjaamo liian suuren palovaaran takia. Lietelantalaskelmalla saatiin katsottua, että vasikkatilavarauksen eläinmäärä mahtuu vielä nykyisiin lietesäiliöihin.

Suurimpia varauksia olivat vasikkala, johon sain sisällytettyä 15:lle ternivasikalle yksilökarsinat, sekä niiden viemäröintivaraukset, jotka tulpataan, jos tilaa käytetään varastona. Myös ryhmäkarsinoita suunnittelin, johon voidaan sijoittaa 3-12 viikon ikäisiä vasikoita. Lisäksi saatiin mahdollistettua oman ilmatilan tekeminen vasikkalaan. Kun ryhmäkarsinan tilaa käytetään alussa varastona, on tarkoitus, että ritiläpalkkien päälle valetaan ohut kansi. Kannen pystyy poistamaan, mikäli vasikkatila halutaan ottaa käyttöön. Nuorkarjanavetan ruokintapöydälle tuli jättää kulkureitti. Kulkureittiä pystytään hyödyntämään uutena ruokintapöytänä, mikäli suunniteltuja eläinpaikka varauksia otetaan käyttöön. Ruokintapöydän ja vasemman puoleisen lohkon väliin valetaan vain 200 mm korkea betonieste ja loppuosa liimapuupalkkiin asti tehdään puurunkoisena. Tämä mahdollistaa sen, että jos ryhmäkarsina otetaan käyttöön, voidaan seinää purkaa vain sen verran, että eläimet mahtuvat siitä syömään. Ruokintapöydän kulun ja vasikkalan ruokintaesteen väli pystyttäisiin toteuttamaan muovisella paljeverholla, joka mahdollistaa vasikoiden syönnin samalta ruokintapöydältä sekä pienkuormaimen säilytyksen esimerkiksi vasikkalan puolella. Paljeverhon ansiosta vasikkalan oma ilmanvaihto pystyisi toimimaan suunnitellusti. Sähköpääkeskuksen taakse jäävä tila pystytään hyödyntämään parhaiten apukarjakeittiönä, jossa voidaan säilyttää eläinten lääkkeitä, lämmittää juomia sekä pestä juottoastiat ja muut hygieeniset tarvikkeet.

Ruokintapöydän oikealla puolella olevan siilon ruokintapöydän puoleinen seinä toteutetaan samalla tavalla kuin ruokintapöydän vastaisen puoleinen seinä eli 500 mm

betonia ja loppuosa puurunkoisena, joka mahdollistaa sen, että samaa ruokintapöytää pystytään hyödyntämään tässäkin tilassa. Tilaa voidaan käyttää kestokuivike pohjana. Tällöin sinne voidaan ottaa eläimiä, jotka tarvitsevat erityistä tarkkailua tai mahdollisimman mukavan makuualustan. Kaikista oikeanpuoleisin kehäväli olisi tarkoitus tehdä pelkästään seosrehukomponenttien säilyttämiseen. Leveät lehtiovet mahdollistavat helpon työkoneliikenteen varastoon. Komponenttivaraston korkea sisäkorkeus mahdollistaa myös sen, että esimerkiksi viljan kippaaminen peräkärystä onnistuu vaivatta sisätiloissa. Lisäksi 4 metrin korkuiset betonielementit mahdollistavat viljan läjittämisen korkealle, jolloin viljaa pystytään varastoimaan mahdollisimman paljon. Paalivälivarasto alue on vienyt tilaa toiselta laakasiilolta, mutta paalivarasto on koettu erittäin hyödylliseksi, sillä esimerkiksi talven pakkasilla jäiset paalit voidaan ottaa sulamaan ennen seosrehun tekemistä. Lisäksi laadultaan heikommat paalit, joita ei lypsylehmille voi syöttää, voidaan varastoida odottamaan nuorkarjan seosrehun tekoa.

Uuteen komponenttivarastoon saatiin sisällytettyä monia varauksia tulevaisuuden laajentamiselle. Nuorkarjanavetan puoleinen anturarivi joudutaan perustamaan navetan kuilustosta johtuen muita anturalinjoja alemmas. Tämä mahdollistaa myös sen, että jos joskus laakasiilojen osuutta halutaan käyttää eläintilana, sinne on mahdollista toteuttaa kuilusto. Lattia- ja pihalaatan kaadot pyritään toteuttamaan mahdollisimman loivana, sillä suurissa koneissa kaadot tuntuvat ja vaikuttavat työntekoon ja sen sujuvuuteen.

## LÄHTEET

- Jokela, M. 17.10.2016. Maatilojen määrä vähenee, toiminta monipuolistuu. [Verkkajulkaisu]. Luonnonvarakeskus (Luke). [Viitattu 20.1.2020]. Saatavana: <https://www.luke.fi/maatilojen-maara-vahenee-toiminta-monipuolistuu/>
- L 25.2.2019/265/2019. Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista.
- L 25.2.2019/266/2019. Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista ympäristösuojeluvaatimuksista.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 17.5.2019. Rakentamissäädökset. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.1.2020]. Saatavana: <https://mmm.fi/rakentamismaaraykset>
- Maa- ja metsätalousministeriö. 30.11.2017. Maatilarakentajan muistilista. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.1.2020]. Saatavana: <https://mmm.fi/maatilarakentajan-muistilista>
- Maa- ja metsätalousministeriö. Ei päiväystä. Maaseutua ja rakentamista koskeva lainsäädäntö. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.1.2020] Saatavana: <https://mmm.fi/lainsaadanto/maaseutu-ja-rakentaminen>
- Maa- ja metsätalousministeriö. Ei päiväystä. Maatalouden lämmönhuolto ja huoneilma C2.2 [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 4.3.2020]. Saatavana: <https://mmm.fi/documents/1410837/1853806/L10-rmoC22-01.pdf/8f0e7d9d-8c62-4c72-a1ef-fa9dd78bf4d0/L10-rmoC22-01.pdf>
- RT 10-11109. 2013. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Ruokavirasto. 05.12.2019. Eläinten hyvinvointikorvauksen sitoumusehdot. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 28.1.2020]. Saatavana: <https://ruokavirasto.mobi/zine/609/article-45073>
- Ruokavirasto. 10.6.2019 [Verkkajulkaisu] [Viitattu 27.1.2020]. Saatavana: <https://www.suomi.fi/palvelut/elainten-hyvinvointikorvaus-ruokavirasto/b6f7533b-8f19-41cb-a2b0-b3e523f1b350>
- Savolainen, J. 26.9.2018. Ehkäise suurpalo & varaudu pahimpaan. Maito ja me [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 20.2.2020]. Saatana: <http://www.maitojame.fi/artikkelit/ehkaise-suurpalo-and-varaudu-pahimpaan/36870863>

- Tuovinen, V. 2005. Miten pelastaa eläin tulipalossa? [Verkkajulkaisu]. Maatilan Pellervo. [Viitattu 20.2.2020]. Saatavana: [https://www.pellervo.fi/maatila/mp2\\_07/elain\\_tulipalossa.htm](https://www.pellervo.fi/maatila/mp2_07/elain_tulipalossa.htm)
- Ympäristöministeriö. 1.3.2019. Esteettömyys. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Esteettomyys](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Esteettomyys)
- Ympäristöministeriö. 11.4.2019. Meluntorjunta ja ääniolosuhteet. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Meluntorjunta\\_ja\\_aaniolosuhteet](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Meluntorjunta_ja_aaniolosuhteet)
- Ympäristöministeriö. 17.12.2019. Rakenteiden lujuus ja vakaus. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Rakenteiden\\_lujuus\\_ja\\_vakaus](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Rakenteiden_lujuus_ja_vakaus)
- Ympäristöministeriö. 23.5.2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/)
- Ympäristöministeriö. 29.1.2020. Terveellisyys. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Terveellisyys)
- Ympäristöministeriö. 30.9.2019. Paloturvallisuus. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Paloturvallisuus](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Paloturvallisuus)
- Ympäristöministeriö. 5.2.2018. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Rakennuksen\\_kaytto\\_ja\\_huoltoohje](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Rakennuksen_kaytto_ja_huoltoohje)
- Ympäristöministeriö. 7.1.2020. Suunnittelu ja valvonta. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Suunnittelu\\_ja\\_valvonta](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Suunnittelu_ja_valvonta)
- Ympäristöministeriö. 7.11.2019. Energiatehokkuus. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus)

Ympäristöministeriö. 8.1.2020. Käyttöturvallisuus. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 13.2.2020]. Saatavana: [https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kayttoturvallisuus](https://www.ymp.fi/fi-FI/Maankaytto_ ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Kayttoturvallisuus)

## LIITTEET

Liite 1. Vanha rehuvaraston pohja (ilman nimiötä)

Liite 2. Asemakuva

Liite 3. Pohjakuva

Liite 4. Leikkauskuva 1

Liite 5. Leikkauskuva 2

Liite 6. Julkisivukuvat

Liitteenä oleviin kuvia ei ole julkaistu yksityisyyden suojan, sekä liian suuren kuvakoon takia.