

POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Simo Karjalainen

LYPSYKARJARAKENNUSTEN PALOTURVALLISUUDEN PARANTAMINEN
RAKENNUSSUUNNITTELUN KEINAIN

Opinnäytetyö
Joulukuu 2012



POHJOIS-KARJALAN
AMMATIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2012
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
p. (013) 260 6800

Tekijä
Simo Karjalainen

Nimike:
Lypsykarjarakennusten paloturvallisuuden parantaminen rakennussuunnittelun keinoin

Toimeksiantaja
Pohjola Vakuutus Oy ja ProAgria Pohjois-Karjala Ry

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia lypsykarjatilojen paloturvallisuutta ja antaa ohjeita miten paloturvallisuutta voitaisiin parantaa olemassa olevissa ja uusissa lypsykarjarakennuksissa rakennussuunnittelun ja käytön keinoin. Tutkimus suoritettiin laadullisena haastattelututkimuksena vierailamalla kymmenellä pohjoiskarjalaisella lypsykarjatilalla. Tulokset koottiin yhteen ja analysoitiin.

Lypsykarjarakennusten paloturvallisuuteen huomioon otettavia tekijöitä ovat tuotantoeläinten hyvinvointi ja turvallisuus, kustannukset ja rahoitus, tuotannon vaatimukset sekä määräykset ja ohjeet. Maatalouden tuotantorakennusten yleisin syytymisyys on tutkimusten mukaan erilaiset sähkölaitteet ja johdot.

Tutkimuksen tuloksena oli, että lypsykarjarakennusten paloturvallisuutta voitaisiin parantaa tarkemmalla suunnittelulla, huolellisemmalla toteutuksella ja käytönaikaisella kunnossapidolla. Rakennussuunnittelussa pölynhallinnan helpottaminen ja koneiden säilytyksen ja käytön mahdollistaminen paloturvallisesti olisi tärkeää ottaa huomioon uusien ja peruskorjattavien navetoiden suunnittelussa. Lisäksi etenkin sähkösuunnitteluun, sähkölaitteiden laatuun, rakentamisen aikaisiin työohjeisiin sekä huoltokirjan ylläpitoon kannattaisi panostaa.

Kieli

Suomi

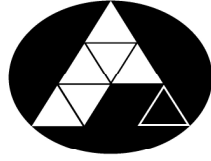
Sivuja 52

Liitteet 2

Liitteiden sivumäärä 3

Asiasanat

Navetat, tuotantorakennukset, rakennussuunnittelu, tulipalot



NORTH KARELIA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
December 2012
Degree Programme in Civil Engineering
Karjalankatu 3
FIN 80200 JOENSUU
FINLAND
tel. +358-13-260 6800

Author
Simo Karjalainen

Title:
Improving Fire Safety in Dairy Cattle Houses with Construction Design

Commissioned by
Pohjola Vakuutus Oy and ProAgria Pohjois-Karjala Ry

Abstract

The purpose of this study was to investigate ways to improve fire safety and minimize fire risks in existing and new dairy cattle houses with the help of construction design and utilization. The study was made as a qualitative survey visiting ten North Karelian dairy farms. The results were compiled and analyzed.

The most influencing factors when considering the fire safety of a dairy cattle house are the wellbeing and safety of cattle, financing and funding, production requirements, regulations and instructions. The most common reason for farm building fires has been electrical devices and wires.

The fire safety of cow houses could be improved by detailed planning, more careful execution and better maintenance during use. With architectural solutions the dust control and the storage and use of different machines with a fire-safe manner should be considered in the new and renovated cow houses. Finally it can be concluded that the electrical wiring design, quality of electrical devices, building specification and maintenance manuals are subjects that should be invested in.

Language

Finnish

Pages 52
Appendices 2
Pages of appendices 3

Keywords

Cattle houses, production buildings, construction design, fires

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Karjarakennusten paloturvallisuuteen liittyvät tekijät.....	8
3	Karjarakennusten suunnittelu ja sille asetetut vaatimukset paloturvallisuuden näkökulmasta.....	10
3.1	Karjarakennusten suunnittelua ohjaavat lait ja asetukset	12
3.1.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus	13
3.1.2	Pelastustoimilaki ja -asetus.....	13
3.1.3	Työturvallisuuslaki	14
3.2	Rakentamismääräyskokoelma.....	14
3.2.1	RakMK E1 Rakennusten paloturvallisuus.....	14
3.2.2	RakMK E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus	19
3.2.3	RakMK A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje.....	23
3.3	Maa- ja metsätalousministeriön ohjeet tuettua rakentamista varten ...	24
3.3.1	Palo-osastointi	24
3.3.2	Palonilmaisu ja savunpoisto.....	25
3.3.3	Viljankuivaamot, laajennukset sekä pelastussuunnitelma	26
3.4	Muut ohjeet.....	27
4	Karjarakennusten sähköturvallisuus	30
5	Viranomaisten valvonta lypsykarjarakennuksissa	31
6	Tutkimuksen tavoite ja tehtävät	32
7	Aineisto ja menetelmät.....	32
7.1	Menetelmät.....	33
7.2	Kohteet	33
7.3	Tutkimusaineiston keruu ja analysointi	34
8	Tulokset	34
8.1	Rakennustekniset ratkaisut.....	35
8.2	Siisteys ja pölynhallinta.....	36
8.3	Sähkölaitteet ja –asennukset sekä valaisimet	37
8.4	Huollon suunnittelu ja varautuminen tulipaloon	42
8.5	Työkoneet, polttoaineet sekä koneiden säilytys.....	43
8.6	Kokemukset tulipaloista	45
9	Johtopäätökset	45
10	Pohdinta.....	48
	LÄHTEET.....	51

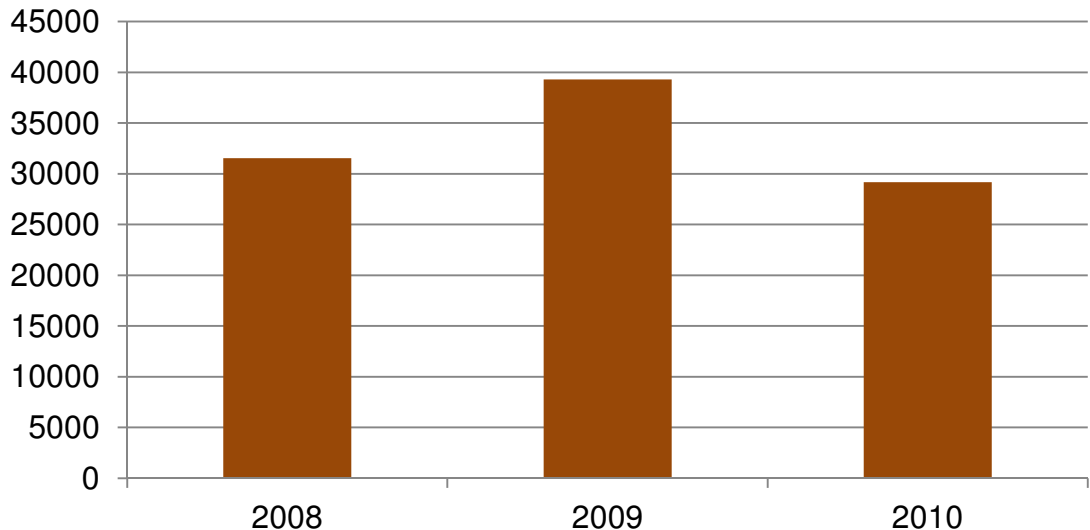
Liitteet

Liite 1	Tutkimuskutsu
Liite 2	Haastattelulomake

1 Johdanto

Opinnäytetyössä oli tarkoitus tarkastella erilaisia karjarakennuksia ja tutkia, kuinka maatiloilla karjarakennusten tulipaloja voitaisiin ennaltaehkäistä nykyisissä ja uusissa, suunnitteilla olevissa karjarakennuksissa. Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa karjarakennusten paloturvallisuutta antamalla ohjeita rakennusten käyttöön ja suunnitteluun liittyen.

Suomalainen maatalous muuttuu koko ajan. Viimeisinä vuosikymmeninä maa-seudun tuotantoyksiköiden koko on suurentunut ja määrä vähentynyt. Suomessa oli vuonna 2011 61 584 maatilaa. Vuodesta 2010 vähennystä oli 1 200 tilaa. Näistä tiloista 10 597 oli lypsykarjatilaja. Pohjoiskarjalaisia lypsykarjataloutta harjoittavia tiloja oli 717. Vuodesta 1995 on lypsykarjatilojen määrä vähentynyt Suomessa 32 480 tilasta nykytilanteeseen. (TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus 2012a) Samalla tilojen keskimääräinen peltopinta-ala on lisääntynyt, mikä kertoo tilojen koon kasvusta. (TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2012a) Kuviossa 1 on esitetty maatilatalouden kehittämishastan varoista myönnettyjä avustuksien ja valtiolainojen määrää vuosina 2008–2010. Keskimääräinen avustuksien ja valtiolainojen määrä navettaa kohti oli tuona aikana noin 105 000 €. (TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, 2011, 222)



Kuvio 1. Navetan rakentamiseen myönnetyt avustukset ja valtiolainat 2008–2010. (TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus, 2011, 222)

Opinnäytetyön aiheena on lypsykarjarakennusten paloturvallisuuden parantaminen rakennussuunnittelun näkökulmasta. Aihevalintaan vaikuttivat toimeliantajien toiveet ja tarpeet. Viimeisen vuoden aikana Pohjois-Karjalan alueella on sattunut useampi navetta-palo, jotka ovat vahinkoina taloudelliselta arvolla merkittäviä. Tuhoutuneen tuotantorakennuksen lisäksi korvattavana vahinkona on myös tuotannon keskeytyksestä aiheutuvat kulut sekä mahdolliset karjavihingot. Usein karjarakennusten tulipalot saavat alkunsa sähkölaitteista tai koneista, joita käytetään tuotannossa. Uusien lypsykarjarakennusten koko on kasvanut huomattavasti, ja maatalousrakentamisessa on havaittavissa murrosvaihe, jossa siirrytään omatoimisesta rakentamisesta kohti ulkopuolisella työvoimalla tehtävää teollisuusrakentamista. Tämä luo haasteita uusien navetoiden suunnitteluun.

Tulipaloja tutkivat viranomaiset keskittyvät yleensä palotilanteen synnyn ja palon kehittymisen tarkasteluun. Erilaisia tutkimuksia tulipaloista ja niihin johtaneista syistä on tehty runsaasti, mutta niissä ei ole keskitytty tilanteiden ehkäisyyn rakennussuunnittelun keinoin.



Kuvio 2. Karjarakennusten paloturvallisuuteen liittyviä tekijöitä.

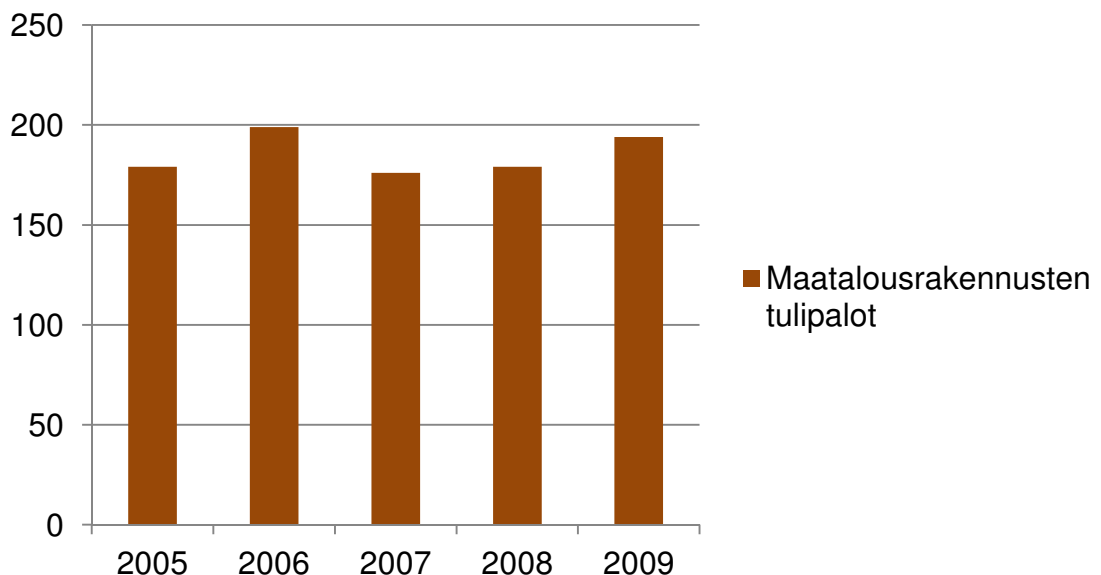
Karjarakennusten paloturvallisuuteen vaikuttavia asioita on esitetty kuviossa 2. Rahoituksen merkitys paloturvallisuuteen näkyy toisaalta rahoittajien asettamina ehtoina, mutta myös rajoittavana tekijänä kustannusten nousun myötä. Lait ja asetukset antavat minimivaatimuksia sekä määrittävät turvallisuuden tavoitteet. Tuotannon vaatimukset vaikuttavat rakennuksissa tehtäviin ratkaisuihin. Tuotantoeläimet on aina otettava huomioon karjarakennusta suunniteltaessa. Rakennuksen on taattava eläinten turvallisuus ja hyvinvointi.

Maatalousrakentaminen elää murrosvaihetta, jossa rakennuskustannukset ja tuotantorakennusten koko on kasvanut huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Samalla maatalousrakentamisessa ollaan siirtymässä omatoimirakentamisesta rakentamiseen, joka vastaa ison teollisuushallin rakentamista. Se vaatii rakennushankkeeseen ryhtyvältä todella paljon osaamista, jotta projektin toteutus vastaa asetettuja vaatimuksia ja odotuksia.

2 Karjarakennusten paloturvallisuuteen liittyvät tekijät

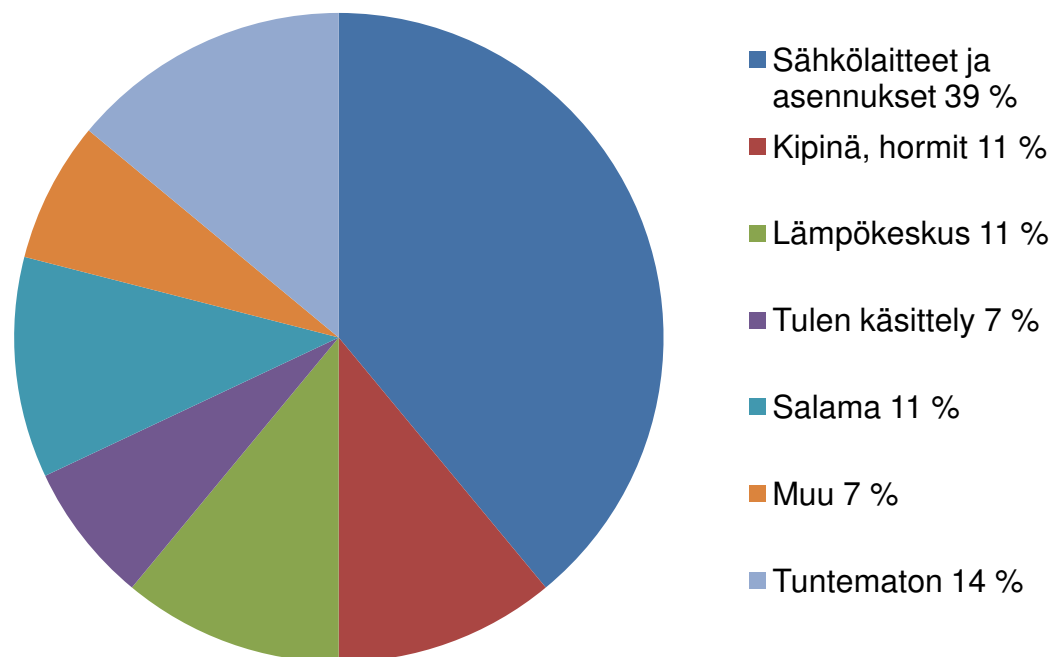
Suomalaisessa maataloudessa tapahtuu vuosittain yli 100 tulipaloa, jossa vahingon suuruus on yli 10 000 €. Noin 65 % tulipaloista on tuotantorakennuksessa tapahtuvia. Syttymiskohteista pelkästään navettapaloja on noin 20 %. Maatilojen tulipaloista 1/3 on asuinrakennusten tulipaloja. Tulipaloista kolmasosa on lähtöisin sähkölaitteesta ja noin 10 % lämpökeskuksesta. (Majamaa 2010, 9–10.) Pohjois-Karjalassa maatalouden tulipalojen on ollut vuosittain 3–10. Noin puolet näistä paloista kohdistuu eläinsuojoihin, kuten navetoihin. (Willman, 2009, 16.)

Tulipalojen syitä tilastoineiden Kokin ja Heinosen (2007, 104) mukaan navetoiden tulipalot ovat yleisimpiä tulipaloja muiden karjarakennusten ohella. Karjarakennusten palot ovat vaihdelleet 50 ja 100 tulipalon välillä vuosien 1996 ja 2007 välisenä aikana. Kokonaisuudessaan tulipaloja maailojen rakennuksissa on ollut vuosien 1996 ja 2007 välillä 150–210 kappaletta. Kokin ja Ketolan (2010, 12) mukaan maatalousrakennusten tulipaloja oli vuosien 2005 ja 2009 välillä 176–199 vuodessa (kuvio 3).



Kuvio 3. Maatalousrakennusten tulipalot 2005–2009 (Kokki & Ketola 2010, 12)

Koneen tai laitteen vikaantuminen on yleisin maatalan tulipalon syy. Määrä on vaihdellut 25 %:n ja 40 %:n välillä. Ihmisen toiminnan aiheuttamia tulipaloja on ollut noin 20 %. Luonnontapahtuma kuten myrsky on aiheuttanut kymmenestä kahteenkymmeneen paloa vuodessa. Palon syytä ei ole selvitetty 20–30 prosentissa tapauksista. Laitevikojen aiheuttamien tulipalojen yleisin alkulähde on ollut viljankuivuri. Muita alkulähteitä ovat olleet erityisesti sähköjohdot ja -laitteet ja keskuslämmityskattilat. Kodinkoneet, työkoneet ja -välineet sekä ajoneuvot ovat myös aiheuttaneet tulipaloja. Syttymissyynä yleisin on ollut sähkövika, joka on aiheuttanut vuosittain 30–40 tulipaloa. Seuraavaksi yleisin syy on ollut kipinä tulisijasta. (Kokki & Heinonen, 2007, 105–107). Eskolan, ym. (2005, 60–61) mukaan maatalouden suurpalovahinkojen syttymissyitä on esitetty kuviossa 4. Isolla maatilalla suurpalon aiheuttaman vahingon määrä voi olla jopa 3-4 miljoona euroa.



Kuvio 4. Suurpalojen aiheuttajat. (Eskola ym. 2005, 61)

Maatalouden suurvahinkojen määrä on ollut nousujohteinen 90-luvun alusta lähtien. Korvattujen suurvahinkojen määrä on vaihdellut 1990-luvun alkupuolen muutamasta vuoden 2010 lähes 40 suurvahinkoon. Samalla vahinkojen arvo on vaihdellut muutamista miljoonista aina noin 20 miljoonaan euroon saakka.

2000-luvulla Suomessa on kuollut tulipaloissa noin 20 000 tuotantoeläintä. (Viitala, 2012, 6)

Yleensä maatilojen tulipalot saavat alkunsa eläintilojen ulkopuolelta, esimerkiksi rehuvarastosta. Tuli pääsee usein leviämään nopeasti yhtenäisten ullakkotilojen kautta. Palovaaran kannalta tärkeää on tilalla asuvan ja elävän ihmisen asenne paloturvallisuuteen. Jokaisen ihmisen pitäisi poistaa palovaara sellaisen havaitessaan. Lisäksi tarvitaan riittävästi alkusammutuskalustoa ja niiden käyttötaitoa. (Eskola ym. 2005, 60)

Tulipalon luonne on kolmivaiheinen. Syttymisvaiheessa lämpötilan kohoaminen on hidasta noin 400 °C:seen asti, jonka jälkeen lämpötila kohoaa nopeasti tulipalon saadessa lisää happea esimerkiksi rikkoontuvasta ikkunasta. Tätä tapahtumaa nimitetään lieskahdukseksi. Siitä saa alkunsa tulipalon toinen vaihe, palamisvaihe. Lämpötila kohoaa normaalisti noin 1000–1200 °C:een. Kolmas vaihe, jäähtyminen, alkaa kun palava materiaali on kokonaan palanut. Lämpötila laskee tuolloin suhteellisen nopeasti. (Puurakentaminen, 2007, 164–165)

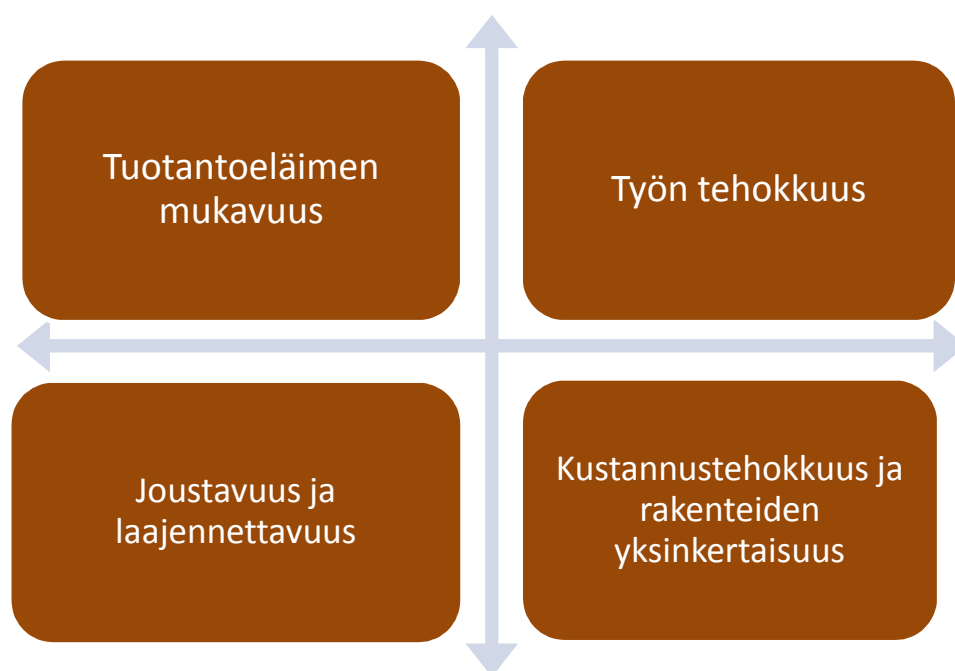
Normaalissa tulipalossa henkilöt poistuvat syttymisvaiheen aikana. Palamis- ja jäähtymisvaiheen aikana on käynnissä palokunnan pelastus- ja sammutustoimet. Eri vaiheissa voidaan nähdä erilaisia keskeisiä vaatimuksia rakennuksen ominaisuuksille. Syttymisvaiheessa keskeisessä osassa ovat poistumistiet, pintakerrokset, suojaverhoukset, palamattomat rakennustarvikkeet sekä savun ja lämmön poisto. Palamisvaiheessa osastoinnit sekä kantavat rakenteet ovat pääosissa. Jäähtymisvaiheen aikana vaatimuksia on enää kantaville rakenteille, joiden tulisi kestää sortumatta niille suunnitellun ajan. P1-luokan rakennuksessa kantavien rakenteiden tulisi säilyä sortumatta. (Puurakentaminen 2007, 165).

3 Karjarakennusten suunnittelu ja sille asetetut vaatimukset paloturvallisuuden näkökulmasta

Tuotantorakennusten suunnittelua ohjaa Suomessa lakien ja asetusten lisäksi joukko erilaisia rakentamismääräyksiä. Lisäksi rakentamista ohjaavat erilaiset ohjeistukset rahoittajien, vakuuttajien ja tuen myöntäjien puolelta sekä ohjeet

hyvästä rakennustavasta. Suunniteltavan rakennuksen on lisäksi täytettävä esimerkiksi työturvallisuuslain asetukset turvallisesta työympäristöstä ja työntekijöiden suojelusta. Suomessa navetat voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, pihatto- ja parsinavettaan. Parsinavetassa lehmä pidetään kytkettynä parteen, jossa se lypsetään ja syötetään. Se on samalla myös paikka jossa eläin lepää. Pihattonavetassa eläimiä pidetään irti, ja niille on varattu omat alueet eri toimintoja varten. Eläimille on omat alueet lepäämistä, ruokailua ja lypsämistä varten. Pihatossa lypsy voi tapahtua automaattilypsyllä tai lypsyasemalla.

Karjarakennusten suunnittelun tärkein lähtökohta on kuitenkin aina tuotannon sujuminen ja tuotantomäärien maksimointi. Sen vuoksi tärkeintä navettasuunnittelussa on eläinten eli lehmien hyvinvointi ja terveys. Suunniteltaessa lypsykarjarakennusta suunnitellaan kokonaista tuotantolaitosta, ei vain yksittäistä latoa. Tärkeintä on monien yksittäisten asioiden sovittaminen yhteen ja toimivuuden varmistaminen kustannustehokkaasti. Hyvin suunniteltu navetta myös näyttää siltä, sen ympäristössä on siistiä, se näyttää huolehditulta, se on turvallinen, se on avoin ja sen sisällä liikkuminen on selkeää. Navettasuunnittelun neljä kivijalkaa ovat lehmien mukavuus, työn tehokkuus, joustavuus ja laajennettavuus sekä kustannustehokkuus ja rakenteiden yksinkertaisuus, jotka ovat esitettyinä kuviossa 3. (Building for the cow, 2010, 6–7)



Kuvio 3. Navettasuunnittelun kivijalat. (Building for the cow, 2010, 6-7)

Karjarakennusten rakennussuunnittelua ohjaavat Suomen Rakentamismääräyskokoelman osat, etenkin osat E (paloturvallisuus) ja F (yleinen rakennussuunnittelu) (Valtion ympäristöhallinto, 2012). Lisäksi maatalousrakentamista ohjaavat erilaiset tuettua maatalousrakentamista koskevat määräykset, joissa on vaatimuksia rakennuksen suunnittelulle. Karjarakennusten suunnittelua ohjaavat myös Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) ohjeet. Finanssialan yhtiöiden kattojärjestö Finanssialan keskusliitto on luonut omia ohjeita maatalousrakennuksille ja niiden paloturvallisuudelle. Niitä voidaan käyttää vakuutussojimuksissa velvoittavana suojeluohjeena. Mikäli velvoittavaa suojeluohjetta ei noudateta, voi vakuutusyhtiö vähentää tai jopa evätä korvausta (Maatilojen palontorjunta, 2007, 1).

3.1 Karjarakennusten suunnittelua ohjaavat lait ja asetukset

Rakennusten paloturvallisuuden kannalta tärkeimpiä lakeja ja asetuksia ovat maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL), maankäyttö- ja rakennusasetus (MRA), pelastustoimilaki, pelastustoimiasetus ja työturvallisuuslaki. Ne asettavat esimerkiksi perusvaatimukset ja lähtökohdat, joiden mukaisesti karjarakennus tulee suunnitella ja rakentaa.

3.1.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus

Maankäyttö- rakennuslaissa määritetään rakentamismääräyskokoelman määräysten velvoittavuus. Rakentamismääräyskokoelman määräyksiä tulee noudattaa uudisrakentamisessa, ja korjausrakentamisessa niitä tulee soveltaa niin laajasti kuin rakennustoimenpiteen laatu ja laajuus tai muutettava käyttötapa edellyttävät. Rakennuslaissa määritetään rakentamiselle asetetut vaatimukset (MRL 117 §). Rakennusten on täytettävä käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvallisuuden perusvaatimukset. Korjaus- ja muutostöissä rakennuksen turvallisuus eri saa vaarantua eikä terveydelliset olot heiketä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999)

Maankäyttö- ja rakennusasetuksella tarkennetaan Maankäyttö- ja rakennuslain vaatimuksia. Rakennuksen on täytettävä olennaiset tekniset vaatimukset (muun muassa paloturvallisuus), ja ne on voitava säilyttää tavanomaisella kunnossapidolla koko rakennuksen suunnitellun käyttöiän. Paloturvallisuuden kannalta rakennusten on kestettävä tulipalossa sortumatta niille asetetun vähimmäisajan. Palo ja savu eivät saa kehittyä ja leviätä rakennuksessa. Palon leviämisen lähistöllä oleviin rakennuksiin on oltava rajoitettua. Henkilöiden on päästävä poistumaan rakennuksesta ja pelastushenkilöstön turvallisuus on otettava huomioon. (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999)

Rakennukselle on lisäksi laadittava käyttö- ja huolto-ohje silloin, kun niitä käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyyn. Vaatimus on voimassa myös korjausrakentamisessa, silloin kun korjaustoimenpiteisiin edellytetään rakennuslupaa. (Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999)

3.1.2 Pelastustoimilaki ja -asetus

Tulipalon syttymisen ja leviämisen vaaran vähentäminen on huomioitava suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa. Myös pelastustoiminta on otettava huomioon edellä mainituissa toimenpiteissä. Omistajan ja haltijan on huolehdittava, että viranomaisten määräykset ja säädökset täyttyvät sammutus- ja palonilmaisukaluston osalta. Huolehdittava on myös esimerkiksi poistu-

misteiden opasteista ja turvamerkinnoistä. Tulisijat ja hormit on nuohottava ja ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot huollettava ja puhdistettava määrävälein. (Pelastustoimilaki 561/1999)

Rakennusten uloskäytävät ja pelastustiet on aina pidettävä esteettöminä, ja ne on myös merkittävä. Helposti syttyvää materiaalia ja tavaraa, joka haittaa rakennusten tulipalojen sammuttamista, ei saa säilyttää ullakoilla, kellareissa, rakennusten alla tai niiden välittömässä läheisyydessä. (Pelastustoimiasetus 857/1999)

3.1.3 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaissa määrätään, että työtilaa suunniteltaessa, rakennettaessa tai muutettaessa on huolehdittava että tilavuus, ilmanvaihto, valaistus ja melutaso vastaavat laissa asetettuja vaatimuksia. Laissa korostetaan etenkin sisäistä järjestelyä ja koneiden ja laitteiden sijoittelua, jotta työ olisi turvallista suorittaa. Myös valaistuksen on oltava riittävä, ja olosuhteiden vaatiessa on poistumisteillä oltava varavalaistus. Myös ulkovalaistuksen tulee olla riittävä.

3.2 Rakentamismääräyskokoelma

Rakentamismääräyskokoelman (RakMK) velvoittavuus asetetaan Maankäyttö- ja rakennuslaissa. Rakentamismääräyskokoelmassa on myös ohjeita, jotka eivät ole sitovia, vaan osoittavat hyvän rakentamistavan mukaisen ratkaisun. Rakentamismääräyskokoelman määräyksiä noudatetaan maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti.

3.2.1 RakMK E1 Rakennusten paloturvallisuus

Rakennukset ja palo-osastot ryhmitellään niiden pääkäyttötavan mukaan. Maatalouden tuotantotilat ovat pääkäyttötavaltaan tuotanto- ja varastotiloja. Niissä työskentelee yleensä vakinaista, paikallisiin olosuhteisiin perehtynyttä henkilö-

kuntaa. Tuotanto- ja varastotilat on jaoteltu kahteen palovaarallisuusluokkaa. Palovaarallisuusluokan 1 rakennuksissa on vähäinen tai kohtuullinen palovaara. Palovaarallisuusluokan 2 rakennuksissa on huomattava tai suuri palovaarallisuusriski, tai niissä voi esiintyä räjähdysvaara. Maatalouden tuotantorakennukset kuuluvat lähtökohtaisesti palovaarallisuusluokkaan 1. E1 määrittää olennaiseksi vaatimukseksi, että rakennuksen kantavien rakenteiden on kestettävä sortumatta niille asetetun vähimmäisajan, palon ja savun kehittyminen ja leviäminen on rajoitettua, palon leviäminen naapurirakennuksiin on rajoitettua, rakennuksessa olevat henkilöt voivat poistua tai heidät voidaan muutoin pelastaa ja pelastushenkilöstön turvallisuus on otettu huomioon. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 7–8)

Palokuorma tarkoittaa vapautuvaa lämpömäärää, kun rakennuksen tilassa oleva ainemäärää palaa kokonaan. Rakennuksen palo-osastoissa määritetään palokuorma ensisijaisesti käyttötavan mukaan. Toinen vaihtoehto palokuorman määrittämiseen on luotettava arvio tai laskelma. Tuotanto- ja varastotilojen palokuorma määritetään tai arvioidaan kohdekohtaisesti. Lähtökohtaisesti varastot, kuten esimerkiksi rehuvarasto on palokuormaltaan yli 1 200 MJ/m². (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 9–10)

Rakennuksille määritetään rakennuksen paloluokka. Paloluokkia on kolme, P1, P2 ja P3. P1-luokan rakennukset oletetaan kestävän palossa sortumatta. P2-luokan rakennuksissa kantavien rakenteiden vaatimukset voivat olla P1-luokkaa matalampia. Turvallisuustaso saavutetaan P2-luokan rakennuksessa pintaosien ominaisuuksilla ja paloturvallisuutta parantavilla laitteilla. P3 paloluokan rakennuksilla ei ole rakenteellisia vaatimuksia palonkeston suhteen. Turvallisuuden takaamiseksi henkilömääriä ja rakennuksen kokoa rajoitetaan käyttötavan mukaisesti. Samassa rakennuksessa voi olla eri paloluokkiin kuuluvia osia, mutta ne on eristettävä toisistaan palomuurilla. Lisäksi eri osien uloskäytävät on rakennettava niin, ettei palomuurissa mahdollisesti olevaa ovea tarvitse palotilanteessa käyttää. E1 ei ota kantaa tuotanto- ja varastorakennusten kerrosaloihin. Se rajoittaa kuitenkin kerrosluvun niin, että P3-luokassa kerroksia saa olla yksi, P2-luokassa kaksi ja P1-luokassa rajoittamattomasti. Tuotanto- ja varastorakennuksen korkeus on rajoitettu P3-luokassa 14

metriin. Rakennusten henkilömäärät on rajoitettu taulukon 1 mukaisesti. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 10–12)

Taulukko 1. Tuotanto- ja varastorakennuksen suurin sallittu henkilömäärä kerrosluvun ja paloluokan mukaan. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 12)

Rakennuksen suurin sallittu henkilömäärä					
Kerrosten lukumäärä		Rakennuksen paloluokka			
		P1	P2	P3	
Tuotanto ja varastotilat		1	ei rajoitusta	ei rajoitusta	ei rajoitusta
		2	ei rajoitusta	työntekijöitä 50	ei sallittu

Syttymisen estämiseksi rakennus on suunniteltava, rakennettava ja varustettava niin että mahdollisuus tulipalolle on mahdollisimman pieni. Tekniset asennukset on tehtävä niin, etteivät ne vaaranna paloturvallisuutta. Tulisijat, savuhormit ja lämmityslaitteet eivät saa aiheuttaa palo- tai räjähdysvaaraa. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 12)

Palo-osastoilla pyritään rajoittamaan palon ja savun leviäminen, turvaamaan poistuminen, helpottamaan pelastus- ja sammutustoimia ja rajoittamaan omaisuusvahinkoja. Palo-osaston koon tulisi olla sellainen, ettei osastossa syntyvä palo aiheuta kohtuuttomia omaisuusvahinkoja. Myös käyttötavaltaan erilaiset tila osastoidaan, mikäli se on tarpeellista henkilöiden tai omaisuuden suojaamiseksi. Palo-osastojen kokoa voidaan suurentaa, mikäli niissä on automaattiset paloilmaisimet, automaattinen savunpoisto tai automaattinen sammutuslaitteisto. Tavanomaisia osastointeja ovat esimerkiksi rehuvarasto ja eläintila. E1 ei ota kantaa tuotanto- ja varastotilojen osastojen kokoon, vaan ne määritetään Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2. Asuinrakennuksien (poislukien P2 luokan 3-8 kerroksiset rakennukset) lisäksi poikkeuksena muihin rakennuksiin, voidaan maatalouden tuotanto- ja varastorakennuksissa tehdä käyttöullakko mikäli siitä ei aiheudu vaaraa henkilöille ja eläimille. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 14)

Osastoivat rakenteet tulee tehdä niin, että ne estävät palon leviämisen osastosta toiseen määrätyn ajan. Tuotanto- ja varastorakennusten osastoivien osi-

en luokkavaatimukset ovat esitettyinä Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2. Alle 0,1 m²:n osat osastoivassa rakenteessa voivat täyttää vain vaatimuksen E, tiiveys. Mikäli pinta-ala on yli 0,1 m²:n edellytetään suojaetäisyyksiä uloskäytävän kulkureittiin ja syttyviin materiaaleihin. Osastoivien ovien ja ikkunoiden tulee olla yleensä vähintään puolet osastoivan rakennusosan palonkestävyyssajasta. Osastoivan oven tulee yleensä olla itsestään sulkeutuva ja salpautuva. Mikäli ovi on auki normaalissa käytössä, on siinä oltava laite, joka sulkee oven palotilanteessa. Osastoivan rakennososan läpi saa viedä putkia, johtoja, kanavia ja muita rakennusosia, kunhan rakennusosan osastoivuutta ei olennaisesti heikennetä. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 17–19)

Kantavat rakenteet eivät saa palon vaikutuksesta sortumalla aiheuttaa vaaraa määrätynä aikana. Joissain tapauksissa voidaan nähdä tarpeelliseksi, että rakennus kestää sortumatta koko palokuorman palamisen ja jäähtymisen. Kantavien rakenteiden luokkavaatimukset on esitetty rakentamismääräyskokoelmassa. Tuotanto- ja varastorakennuksissa sallitaan niihin lievennyksiä Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeiden E2 mukaisesti. Rakenteiden vaatimuksia kuvaavat kirjaimet R, E, EI ja täydentävällä merkinnällä M. R tarkoittaa rakenteen kantavuutta, E tiiveyttä ja I eristävyttä sekä M iskunkestävyyttä. (kuvio 5) Esimerkiksi merkintä REI-M 60 tarkoittaa rakennetta, joka kestää sortumatta, se eristää palon ja pitää savukaasut toisella puolella sekä kestää siihen kohdistuvan iskun 60 minuutin paloa vastaan. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 17–19)

R	• Kantavuus
E	• Tiiveys
I	• Eristävyys
M	• Iskunkestävyys

Kuvio 5. Rakenteiden vaatimukset. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 5)

Rakentamisessa käytettävät rakennustarvikkeet eivät saa myötävaikuttaa palon kehittymiseen vaaraa aiheuttaen. Sisäpuolisille pinnoille esitetään luokkavaatimuksia, mutta ne eivät kuitenkaan koske vähäisiä rakennusosia, kuten ovia, ikkunoita, listoituksia ja levyn saumoja. Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset on esitetty taulukossa 2. Taulukon vaatimuksista voidaan sallia lievennyksiä, jos rakennus on varustettu automaattisella sammutuslaitteistolla. Taulukossa 3 on esitetty ulkopintojen ja tuuletusraon pintojen luokkavaatimukset tuotanto- ja varastotiloissa. Katteiden osalta vaatimuksena on yleensä B_{ROOF}(t2). Suuret kattopinnat, joita maatalouden tuotantorakennuksissa voi olla, on jaettava enintään 2 400 m²:n osiin. Mikäli katteen alla oleva eriste on palamaton, ei kyseistä vaatimusta ole. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 21)

Taulukko 2. Tuotanto- ja varastorakennuksen sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 21)

Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset tuotanto- ja varastotiloissa				
		Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
	KOHDE			
Palovaarallisuusluokka 1	seinät	D-s2,d2	D-s2,d2	D-s2-d2
	katot	D-s2,d2	B-s1, d0	D-s2-d3
	lattiat	D _{fi} -s1	D _{fi} -s1	-
Palovaarallisuusluokka 2	seinä ja katot	B-s1, d0	B-s1, d0	B-s1, d0
	lattiat	A2 _{fi} -s1	A2 _{fi} -s2	A2 _{fi} -s3

Taulukko 3. Tuotanto- ja varastorakennuksen ulkopintojen ja tuuletusraon pintojen luokkavaatimukset. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 21)

Sisäpuolisten pintojen luokkavaatimukset tuotanto- ja varastotiloissa				
		Rakennuksen paloluokka		
		P1	P2	P3
	Ulkoseinän ulkopinta	B-s1, d0	D-s2, d2	D-s2, d2
	Tuuletusraon ulkopinta	B-s1, d0	D-s2, d2	D-s2, d2
	Tuuletusraon sisäpinta	B-s1, d0	D-s2, d2	-

E1 esittää rakennusten väliseksi matkaksi vähintään 8 metriä palon leviämisen estämiseksi. Mikäli rakennukset ovat lähempänä toisiaan, täytyy rakennukset erottaa toisistaan palomuurilla. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 21)

Poistuminen palon sattuessa on voitava tehdä turvallisesti. Uloskäytävien on oltava tarpeeksi väljiä ja helppokulkuisia. Kulkureitin pituus uloskäytävään saa olla tuotanto- ja varastorakennuksessa yleensä 45 metriä. Tilanteessa, jossa rakennuksessa on vain yksi uloskäytävä, on suurin sallittu pituus uloskäytävän pituus 30 metriä. Uloskäytäviä on oltava rakennuksen jokaiselta poistumisalueelta yleensä vähintään kaksi. Alle 300 m²:n tuotanto- tai varastotilasta riittää yksi uloskäytävä, mutta tilasta on oltava varatie, jonka kautta pelastautuminen on mahdollista. Uloskäytävän leveyden tulee tuotanto- ja varastorakennuksessa olla vähintään 1200 mm ja vapaan korkeuden vähintään 2 100 mm. Uloskäytävässä ei saa olla sellaisia tarvikkeita, rakennusosia tai laitteita, jotka vaarantavat henkilöturvallisuutta. Uloskäytävän ovien tulee yleensä avautua poistumissuuntaan. Tilanteissa joissa uloskäytävien ovelle tai uloskäytävälle pääsy voi olla vaikeaa tai niiltä voi harhautua, on ne tarvittaessa merkittävä tuotanto- ja varastorakennuksissa. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 27–33)

Sammutus- ja pelastustehtävien järjestämisen edellytykset tulee turvata rakennuksessa ja sen läheisyydessä. Rakennukseen voidaan vaatia paloturvallisuutta parantavia laitteita tai järjestelyitä. Laitteiden toiminnan soveltuvuudesta kohteeseen on varmistuttava. Omistajan tulee huolehtia että laitteet ovat toimintakuntoisia. Rakennus tulee varustaa mahdollisuudella riittävään savunpoistoon. Savunpoiston järjestämisestä voidaan neuvotella paikallisen viranomaisen kanssa. Lisäksi rakennus on varustettava tarvittaessa asianmukaisilla alkusammutusvälineillä. Tuotanto- ja varastorakennusten alkusammutusvälineistä on ohje Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E2. (Rakentamismääräyskokoelma E1, 2011, 33–37)

3.2.2 RakMK E2 Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E2, Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus, (2005) antaa ohjeita, joita sovelletaan nimensä mukaisesti

rakennuksiin. Tuotanto- ja varastorakennuksissa on usein käyttötavaltaan palovaarallisia tiloja. Tuotanto- ja varastorakennukset luokitellaan kahteen palovaarallisuusluokkaan, 1 ja 2. Maatalouden tuotantorakennusten lähtökohtainen palovaarallisuusluokka on 1. Niihin liittyy vähäinen tai kohtuullinen palovaara. Tietyissä tapauksissa rakennuksen eri osat voivat kuulu eri luokkiin. Yleisen palovaarallisuusluokan lisäksi yksittäiset toiminnot voidaan arvioida tuotantotiloissa palovaaraa aiheuttaviksi. Tällaisia ovat esimerkiksi pölyn ja purunpoistojärjestelmien suotimet.

Karjarakennuksessa tällainen tila on esimerkiksi rehuvarastossa oleva rehunjauhatuspiste. Rakennusmääräyskokoelman osan E2 (2005, 3) mukaisesti tällaiset tilat tulisi kohdesuojata tai ympäröidä EI 60-luokan rakennusosin, jotka ovat vähintään luokkaa A2, s1, d0 (palamaton) rakennustarvikkeista.

Tuotanto ja varastotilat varustetaan pelastus- ja sammutustyötä helpottavilla laitteilla. Kaluston määrän ja tyyppiin vaikuttaa valittu suojaustaso. Suojaustasoja on kolme. Suojaustasolla 1 riittää alkusammutuskalusto palovaarallisuusluokassa 1, tai tehostettu alkusammutuskalusto palovaarallisuusluokassa 2. Suojaustasolla 2 vaatimuksena on alkusammutuskalusto lisättynä paikallisesti ja hätäkeskukseen automaattisesti ilmoittavalla paloilmaisimella. Suojaustasolla 3 vaatimus on automaattinen sammutuslaitteisto ja alkusammutuskalusto. Lisäksi voidaan tehdä kohdesuojauksia. Suojaustason yksityiskohdat neuvotellaan tapauskohtaisesti paikallisen pelastusviranomaisen kanssa. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 3–4)

P1-luokan tuotanto- ja varastorakennukseen saa sijoittaa palovaarallisuusluokan 1 ja 2 mukaisia tiloja. Tuotanto- ja varastorakennukset on tehtävä aina luokassa P1, jos siellä työskentelee yli 50 henkeä ja palovaarallisuusluokka on 2. Kerroslukua ja korkeutta ei ole rajoitettu. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 4)

P2-luokan tuotanto- ja varastorakennuksessa voi olla yksi tai kaksi kerrosta, kaksikerroksisen korkeus on kuitenkin rajoitettu yhdeksään metriin. Yksikerroksisessa P2-luokan rakennuksessa voi olla molempien palovaarallisuusluok-

kien toimintoja. Kaksikerroksisena siinä voi olla vain palovaarallisuusluokan 1 toimintoja, ja työntekijöitä alle 50. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 4)

P3-luokan tuotanto- ja varastorakennuksessa voi olla vain yksi kerros, ja korkeus on rajoitettu 14 metriin. Palovaarallisuusluokka voi olla 1 tai 2, mutta luokassa 2 rakennus on varustettava suojaustasolla 3. Maatalouden tuotantorakennukset voidaan yleensä tehdä luokkaan P3 palovaarallisuusluokassa 1. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 4)

Palo-osastoinnit tuotanto- ja varastorakennuksissa suoritetaan taulukon 4 mukaisesti. Rakennusosat, joilla rajoitetaan palo-osastoja, tehdään massiivisina palomuurin tapaisina rakenteina taulukon 5 mukaisesti. Ovet tehdään kuten palomuurissa. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 5–6)

Taulukko 4. Osastojen suurimmat sallitut koot pinta-alaosastoinnissa (m²). (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 6)

Osastojen suurin sallittu koko pinta-alaosastoinnissa (m ²)						
kerroslukumäärä	Rakennuksen paloluokka					
	P1			P2		P3
	1	2	yli 3	1	2	1
Palovaarallisuus luokka 1						
suojaustaso 1	6000	4000	3000	4000	2000	2000
suojaustaso 2	12000	6000	4500	6000	4000	4000
suojaustaso 3	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	12000	12000
Palovaarallisuus luokka 2						
suojaustaso 1	2000	1000	750	1000	ei sallittu	ei sallittu
suojaustaso 2	4000	2000	1500	2000	ei sallittu	ei sallittu
suojaustaso 3	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	harkinnan mukaan	ei sallittu	2000

Pinta-alat lasketaan huoneistoalan laskentasäännöillä.

Taulukko 5. Osastoivien rakennusosien luokkavaatimukset. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 6)

Osastoivien rakennusosien luokka pinta-alaosastoinnissa			
	Rakennuksen paloluokka		
	P1	P2	P3
Palovaarallisuus luokka 1			
suojaustaso 1 ja 2	E-I-M 90	E-I-M 90	E-I-M 90
suojaustaso 3	E-I-M 60	E-I-M 60	E-I-M 60
Palovaarallisuus luokka 2			
suojaustaso 1 ja 2	E-I-M 120	E-I-M 120	ei sallittu
suojaustaso 3	E-I-M 60	E-I-M 60	E-I-M 60
Kaikissa osastoivissa rakenteissa edellytetään palamattomia materiaaleja.			

E2:n (Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2005, 6-8) mukaan tuotanto- ja varastorakennuksiin järjestetään sen tiloihin soveltuva riittävä savunpoistomahdollisuus. Rakennuksen palo-osasto on yleensä jaettava 1 600 m²:n savulohkoihin. Savulohkojen osastoinnissa käytetään savusulkuja, jotka voivat olla rakennusosia, kuten palkkeja, seinämiä tai verhoja, jotka kestävät kuumuutta. Savunpoistoon voidaan käyttää painovoimaista tai koneellista savunpoistoa. Koneellisen savunpoiston yhteydessä on huolehdittava, että se on suojattu palon alkuvaiheessa vikaantumiselta. Painovoimaisessa savunpoistossa voidaan käyttää ikkunoita ja luukkuja, jotka sijaitsevat huoneen yläosassa, sekä korkeita ovia, erillisiä savunpoistoluukkuja tai automaattista savunpoistojärjestelmää. Ikkunoiden vaikutusalue on laskennallisesti kymmenen metriä. Maatalouden tuotantorakennuksissa savunpoistoon riittää yleensä ikkunat, luukut ja ovet. Savunpoistoluukkujen alojen pinta-alat on esitetty taulukossa 6. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 6–7)

Taulukko 6. Savunpoistoon soveltuvien aukkojen kokonaispinta-alat. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 7)

Savunpoistoon soveltuvien aukkojen kokonaispinta-ala	
Palovaarallisuus luokka 1	
yleensä	0,25-2,0 %
automaattinen sammutuslaitteisto	0,15-0,5 %
Palovaarallisuus luokka 2	
suojaustaso 1 ja 2	2,0-5,0 %
suojaustaso 3	0,5-1,0 %
Aukkopinta-ala lasketaan osaston alan mukaan	

Erityiskohteissa, joissa on normaalista poikkeava käyttötapa ja olosuhteet paloturvallisuuden kannalta, tulee tapauskohtaisesti selvittää suojaustoimenpiteiden, palo-osastoinnin, rakennuksen korkeuden, savunpoiston, erityisvarusteiden ja sammutusmahdollisuuksien vaikutus paloturvallisuuteen. Suunnittelussa on otettava huomioon esimerkiksi kohdesuojaus. Maatalouden tuotantorakennuksissa, etenkin eläinsuojien osalta, on paloturvallisuuteen syytä kiinnittää huomiota. Myös esimerkiksi maataloilla käytössä olevat hakelämpökeskukset ovat erityiskohteita. (Rakentamismääräyskokoelma E2, 2005, 7–8)

3.2.3 RakMK A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen pykälän 66 ensimmäisen momentin mukaan rakennukseen, jossa pysyvästi asutaan tai työskennellään, on laadittava käyttö- ja huolto-ohje. Se vaaditaan myös silloin kun rakennuksessa tehdään muutos tai korjaustöitä, jotka vaativat rakennusluvan. Käyttö- ja huolto-ohjeeseen on sisällytettävä lähtötiedot, tavoitteet ja tehtävät, sekä ohjeet. Käyttö- ja huolto-ohjeen on oltava valmis loppukatselmusta haettaessa, niin että sen avulla voidaan käynnistää kiinteistön huolto. Vastuu käyttö- ja huolto-ohjekirjan sisällöstä on rakennushankkeeseen ryhtyvällä. (Rakentamismääräyskokoelma A4, 2000, 1–4)

3.3 Maa- ja metsätalousministeriön ohjeet tuettua rakentamista varten

Maa- ja metsätalousministeriön asetus 163/2012 antaa tarkennuksia rakentamismääräyskokoelman E-osien määräyksille ja ohjeille. Nämä ohjeet velvoittavat tuettavaa rakentamista. Uusi asetus tuli voimaan keväällä 2012.

3.3.1 Palo-osastointi

P3 paloluokan kotieläinrakennuksen palo-osaston koko on enimmillään 1 000 m². Osastointi tehdään EI 30-luokan rakennusosin. Tätä vaatimusta ei kuitenkaan ole esimerkiksi sellaisessa tapauksessa joissa navetta on lämpöeristämätön tai osittain avoin (Rakennus on vähintään 30 % avoin ulkoilmaan). Myöskään mikäli rakennuksessa ei ole yläpohjan onteloa tai ullakkoa, voidaan osastointi jättää tekemättä, mikäli kantavat rakenteet ovat luokkaa R15. Vaatimuksena tällöin, lämmöneristeen ollessa luokkaa C-s2,d1, on sisäpuoliset seinä- ja kattopinnat varustettava luokan A2-s1, d0 rakennustarvikkeista tehdyllä K₂10 suojaverhouksella. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 2)

P1 ja P2 luokan rakennuksissa palo-osastot tehdään EI 30-luokan rakennusosin pinta-alaltaan enintään 2 000 m²:n kokoisiksi. Tästä voidaan poiketa mikäli ullakottomat eläintilat, lypsytilat, maitohuone ja valvomon ulkopuoliset tilat osastoidaan mainituista tiloista palomuurilla. Osiin jakamiselta voidaan välttyä mitoittamalla savunpoisto osastojen savulohkoissa 1,5-kertaiseksi normaaliin verrattuna ja suunnittelemalla eläinten poistumisreitit normaalia lyhemmiksi ja selkeämmiksi. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 2–3)

Mikäli rakennetaan kaksi rakennusta, joista toinen on nautakarjarakennus, lähemmäksi kuin 15 metriä toisistaan, on ne osastoitava EI 30 rakennusosin. Tätä vaatimusta ei ole avoimille katoksille. Mikäli kaksi tuotantorakennusta yhdistetään toisiinsa, on vähintään toinen pää osastoitava EI 30 rakennusosin. Mikäli käytävän pituus on yli 15 metriä, se on riittävän avoin ja tehty B-s1, d0

luokan aineista, ei osastointia tarvita. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 2–3)

Eläintilan yhteydessä olevat käyttötavaltaan erilaiset tilat, kuten maitohuone sekä sähköpääkeskus, osastoidaan P3 ja P2 paloluokan rakennuksissa EI 30 rakennusosin, ja P1 luokassa EI 60 rakennusosin. Rehu- ja kuivikevarastot sekä kuivanrehunkäsittelytilat palo-osastoidaan aina eläintilasta vähintään EI 60 luokan rakennusosin. Mikäli rakennuksen yhteyteen sijoitetaan lämpökeskus, moottoriajoneuvosuoja, konekorjaamo, varavoimalaitos tai polttomoottori-käyttöisen rehunjakolaitteen säilytystila, tulee se osastoida vähintään EI 60 luokan rakennusosin. Rehu- ja kuivikevarasto saadaan sijoittaa enintään 300 m²:n laajuisena kotieläinrakennuksen yhteyteen. Jos kotieläinrakennuksen koko on yli 1000 m², ei sen yhteyteen saa sijoittaa lämpökeskusta, moottoriajoneuvosuojaa tai konekorjaamotilaa. Mikäli yli 1000 m²:n kokoiseen kotieläinrakennuksen sisäpuolelle sijoitetaan sähköpääkeskus, sallitaan siihen yhteys ainoastaan suoraan ulkopuolelta. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012,2–3)

Kulkureitin pituus lähimpään uloskäytävään nautakarjarakennuksessa saa olla enintään 30 metriä. Yhdellä poistumisalueella tulee olla vähintään kaksi uloskäytävää. Nautakarjarakennuksen kulkureitillä olevan oven tulee avautua ulospäin ja sen leveyden on oltava vähintään 1,5 metriä. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 3)

3.3.2 Palonilmaisuu ja savunpoisto

Kaikki tuetun rakentamisen piirissä olevat kotieläinrakennukset on varustettava hälyttävällä palonilmaisulla tietyin poikkeuksin. Sopivaksi palonilmaisulaitteiksi suositellaan savuun reagoivaa laitteistoa, mutta myös muut saman turvallisuustason antavat laitteet käyvät. Kaikki tilat on varustettava ilmaisimilla. Hälytyslaitteiston on annettava automaattinen viesti alkusammutuksesta vastuussa olevalle henkilölle. Paloilmaisulaitteistovaatimusta ei ole ulkoilmaan avoimil-

le nautakarjarakennuksille. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 3)

Savunpoisto on suunniteltava toteutettavaksi siten, että rakennus jaetaan savusuluilla enintään 2 000 m²:n savulohkoihin. Savulohkon pitkän sivun pituus saa olla enintään 60 metriä. Savunpoisto-aukkojen koko on eläinhallissa oltava vähintään 1 % eläinhallin lattiapinta-alasta. Mikäli rakennuksessa on matalat seinät ja vesikaton suuntainen eristetty yläpohja sekä sisäkatto, on rakennuksen savunpoisto toteutettava katolla, tai rakennuksen päädyssä sijaitsevista savunpoistoaukoista. Savunpoistoaukon pinta-alaan voidaan laskea kaikki yli 2,2 metrin korkeudella olevat aukot. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 3)

3.3.3 Viljankuivaamot, laajennukset sekä pelastussuunnitelma

Viljankuivaamoa ei saa sijoittaa kotieläinrakennuksen yhteyteen, vaan se on rakennettava erilliseksi rakennukseksi. Kuivaamon etäisyys muista rakennuksista on oltava vähintään 15 metriä. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 3)

Pelastuslaissa edellytetty pelastussuunnitelma on toimitettava pelastusviranomaisille. Siinä on kiinnitettävä erityisesti huomiota tulipalon varhaiseen havaitsemiseen, alkusammutukseen ja eläintenpelastamiseen tarvittaviin laitteisiin ja niiden järjestelyihin sekä henkilöstöön. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 4)

Lisärakentamisen yhteydessä on varmistuttava olemassa olevan rakennuksen paloturvallisuudesta. Laajentamisen yhteydessä on olemassa olevan rakennuksen osalta tehtävä sähköasennusten tarkastus. Mikäli puutteita sähköturvallisuudessa havaitaan, on ne korjattava. Tarkastuksen voi suorittaa Turvallisuus- ja kemikaaliviraston valtuuttama tarkastaja tai tarkastuslaitos. Laajennuksen yhteydessä koko rakennukseen on toteutettava vikavirtasuojaus. (Maa-

ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista, 2012, 4)

3.4 Muut ohjeet

Muita ohjeita ovat esimerkiksi RT-kortiston ohjeet, erilaiset alan artikkelit ja julkaisut. Esimerkiksi Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö (SPEK) ja Finanssialan Keskusliitto julkaisevat ohjeita maatilojen paloturvallisuuden parantamiseksi.

Etenkin parsinavetoissa tulisi kiinnittää huomiota eläinten turvallisuuden varmistamiseen, sillä eläinten pelastaminen on vaikeaa, ja joissain tapauksissa jopa mahdotonta. Navetoissa pitäisi varmistaa että eläinsuojan ulkopuolelta alkaneen tulipalon leviäminen estetään huolellisella osastoinnilla, hyvällä savunpoistolla sekä riittävällä alkusammutuskalustolla, jolloin tehokas alkusammutus on mahdollista. (Majamaa 2010, 36)

Myös tuotantoeläinten sijoittamisessa karjarakennukseen voidaan huomioida paloriski sijoittamalla tuotannon kannalta tärkeimmät yksilöt mahdollisimman kauas suurimpien syttymisriskien luota ja lähelle poistumisteitä. Kulkureittien leveyden tulisi olla vähintään 1,5m varsinkin jos eläimet ovat jatkuvasti sisällä. Poistumisreittien tulisi olla suoraviivaisia. Tästä tulee huolehtia myös korjaus- ja muutostöissä. Kulkureitin pituus ulko-ovelle ei saa olla yli 30m. (Majamaa 2010, 36)

Eläinten pelastamiseen tulipalosta tarvitaan aitaus, joka voi olla esimerkiksi kiinteillä aidoilla toteutettu jaloittelutarha tai lähilaidun, joka on riittävän etäällä rakennuksesta. Seinän ja aidan väliin pitäisi pystyä rajaamaan alue sammutustyötä ja raivausta varten. (Majamaa 2010, 37–38)

Maaseutuviraston eläinten hyvinvoinnin tuen ehdoissa mainintaan, että eläintilalla tulee olla varautumissuunnitelma erityistilanteisiin. Suunnitelman tulee olla kirjallinen, ja siihen sisältyy esimerkiksi palontorjunta- ja pelastussuunnitelma. Palontorjunta- ja pelastussuunnitelmassa on käytävä ilmi palovaroitinten sijainti,

menettelytavat ja eläinten poistumisreitit hätätilanteissa, toimet eläinten pelastamiseksi sekä tilalla tarvittavan pelastus- ja palontorjuntalaitteiston sijainti ja määrä. Hyvinvointituki ei edellytä palovaroitinjärjestelmään investoimista. Palontorjunta- ja pelastussuunnitelma on toimitettava pelastusviranomaisille. (Eläinten hyvinvoinnin tuen sitoumusehdot 2012, 2012, 7)

Alkusammutuskaluston määrään otetaan kantaa Finanssialan keskusliiton ohjeissa Maatilojen paloturvallisuus (2007, 4–8). Maatalouden tuotantorakennuksessa pitäisi olla yksi 27 A 144 BC luokan sammutin uloskäyntiä kohden, sekä yksi pikapaloposti tai vesiletku. Lisäksi rehunkäsittelytilassa pitäisi olla yksi 27 A 144 BC luokan sammutin. Eskolan ym. (2005, 62–63) mukaan tuotantorakennuksissa tulisi olla sammutin jokaista 200 neliometriä kohden.

Palovaroitinjärjestelmä tulisi olla suurissa tuotantorakennuksissa palon nopeaan havaitsemiseen. Nykyisin uusiin navetoihin palovaroitinjärjestelmä vaaditaan Maa ja metsätalousministeriön ohjeissa kaikkiin tuettuihin eläinrakennuksiin. Käsiammuttimet tulee olla huollettu ja tarkastettu määräysten mukaisesti. Mikäli viranomaiset eivät toisin määrää, voi pikapaloposti ja vesiletku olla vaihtoehtoisia. Vesiletku tulee olla pysyvästi liitetty sulkuventtiilissä vesijohtoverkkoon. Mikäli tilalla on palovaroitinjärjestelmä, tulee sen varavirran saanti taata esimerkiksi akuilla sähkökatkon yhteydessä. Toiminnan keskeytyksen varalle tulee varautua esimerkiksi generaattorilla tai aggregaatilla. (Maatilojen paloturvallisuus 2007, 4–8)

Mikäli tuotantorakennukseen sijoitetaan koneita tai laitteita, tulee niiden paloturvallisuuteen kiinnittää erityistä huomiota. Tarvittaessa koneen tai laitteen säilytystila on osastoitava. Työkoneiden säilytys rakennusten seinustalla on kielletty. Mikäli rakennuksessa on akkujen latauspaikka, on sen oltava erillinen, paloturvallinen tila. Polttomoottorikäyttöisten laitteiden virta, tulee olla poiskytketty aina käytön jälkeen. Koneita ei saa tankata sisätiloissa. (Maatilojen paloturvallisuus 2007, 8–9)

Myös yleisellä siisteydellä voidaan vaikuttaa palontorjuntaan. Hyvä järjestys ja puhtaus vähentävät palonsyttymisriskiä ja mahdollisessa palotilanteessa sam-

muttaminen on helpompaa. Pöly ja ylimääräinen irtaimisto haittaavat sammuttajien toimintaa ja ovat lisänä palokuormassa. (Eskola ym. 2005, 61)

Maatalouden poltto-öljysäiliöt aiheuttivat vuosien 2001 ja 2009 välillä 152 onnettomuutta, joista suurin osa oli säiliön vuotamisia. Maanpäällisillä säiliöillä ei ole tarkastusvelvollisuutta, mutta niitä tulisi huoltaa ja tarkastaa vahinkojen välttämiseksi. Huolimaton sijoittaminen ja hoito ovat uhka lähivesille, talousvesikaivoille ja pohjavesille. Yleiset määräykset polttoainesäiliöiden sijoittamisesta ja muista määräyksistä on annettu kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä. Nämä määräykset voivat kuitenkin poiketa toisistaan eri kunnissa, ja ne tulisi tarkistaa esimerkiksi kuntien kotisivuilta. (Tampereen aluepelastuslaitos 2011, 2–4)

Kiinteää polttoainetta, etenkin haketta, käyttävät lämpökeskukset ovat maatilojen yleisiä lämmönlähteitä. Lämpökeskuksia koskevia rakentamismääräyksiä on Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E9, jonka lisäksi esimerkiksi vakuutusyhtiöillä on omia ohjeita kiinteän polttoaineen lämpökeskusten paloturvallisuudesta.

Suomen rakentamismääräyskokoelman E9 (2005, 3–8) mukaan lämmityskattila sijoitetaan yleensä omaan osastoituu huoneeseen. Kattilahuoneessa saa sijoittaa polttoainetta rajoitetusti. Kattilahuoneen osastoinnista on säädetty erikseen määräyksissä. Lisäksi polttoainevarasto tulee osastoida omaksi palo-osastokseen. Mikäli kattilalaitos rakennetaan vähintään 8 metrin etäisyydelle toisesta rakennuksesta, sitä käsitellään kattilalaitosrakennuksena. Kattilalaitosrakennuksen osastoinnista ja rakennusosien luokkavaatimuksesta on säädetty erikseen. Kiinteää polttoainetta käytettäessä on huolehdittava, ettei osastoivan seinän läpi menevä syöttölaitteisto saa olennaisesti heikentää osastointia.

Kiinteän polttoaineen lämpökeskuksissa suurin tulipaloriskitekijä on mahdollinen takapalo. Kiinteän polttoaineen lämpökeskuksissa tulisikin olla kaksi toisistaan riippumatonta turvajärjestelmää, jotka toimivat myös ilman sähköä. Nuohouksesta ja laitteiston huolto on merkittävä tekijä paloturvallisuudelle. Lämpökeskus kannattaisi aina rakentaa erilliseksi kattilarakennukseksi vähintään

kahdeksan metrin päähän muista rakennuksista. (Finanssialan keskusliitto 2006, 3–16)

4 Karjarakennusten sähköturvallisuus

Karjarakennusten sähköturvallisuuden korostaminen on olennainen osa paloturvallisuuden parantamista. Keskeisimmät maatilojen paloriskit ovat sähköpaloihin liittyviä. Maatalouden tuotantorakennuksilla on muihin rakennustyyppeihin verrattuna suurempi vahinkokustannusten odotusarvo sekä korkeampi suurpaloalttius. Vakuutusyhtiöiden mukaan myös suurpalojen määrät ja korvauskustannukset ovat olleet nousussa. Maatalousrakennusten paloista selvästi yli puolet on aiheutunut sähkölaitteistoista (kiinteät asennukset) sekä sähkölämmittimistä. (Granqvist, Nurmi, Nenonen 2007)

Sähkölaitteet ovat kovalla rasituksella tuotantorakennuksissa. Esimerkiksi sisätiloihin tarkoitettujen johtojen ja laitteiden käyttö lisää palo- ja henkilöturvallisuusriskiä. Vikavirtasuojauksella riskiä voidaan pienentää. Tuotantorakennuksissa on huolehdittava myös potentiaalın tasaus, jolla voidaan estää viallisten sähköjohtojen aiheuttamat sähköiskut. Nykyaikaisen maatilın sähköpääkeskus on iso, ja se tarvitsee myös riittävästi laajennustilaa. Vanhan remontoinnin yhteydessä tulisi huomioida, että vanhat ja uudet sähköasennukset sopivat huonosti yhteen, sillä vanha puoli ei välttämättä kestä uuden kuormitusta. Lisäksi on varmistettava, missä vanhat sähköjohdot kulkevat. (Eskola ym. 2005, 62–63)

Sähkötöitä saavat tehdä vain sellaiset henkilöt ja yritykset, jotka täyttävät lain, asetusten ja viranomaismääräysten vaatimukset. Käyttöönottotarkastus on tehtävä lain edellyttämällä tavalla ennen jännitteen kytkemistä, näin taataan asennusten turvallisuus ja oikeellisuus. Sähkötilat suojataan osastoinnilla. (Sähköpalojen torjunta, 2005, 1–4)

Tiloilla sähköpalojen riskejä ovat moottorit, jotka ovat usein peittyneet pölyyn ja rasvaan. Sähkökeskukset ovat huonosti asennettuja, niissä on löysiä liitoksia ja

ne ovat vikaantuneet. Sähköpiirustuksia ei ole dokumentoitu kunnolla, jos ollenkaan. Jakorasioissa on läpivientien tiivistysongelmia ja valaisimissa on rikkinäisiä kupuja sekä pölyä. Halogeenivalaisimia on pölyisissä tiloissa. Kaapelointien suojauksessa on puutteita. Myös sähköurakoitsijoiden työtavoissa on ollut suuria puutteita, ja asennukset ovat välillä ala-arvoisia. (Granqvist ym. 2007)

Laitteiden turvallisuudesta vastuussa on niiden haltija. Eläinten kosketus sähkölaitteisiin on estettävä. Tuhoeläinten, esimerkiksi jyrsijöiden, aiheuttamiin vahinkoihin on varauduttava asennustöiden yhteydessä. Karjarakennuksissa on käytettävä riittävää ylijännitesuojausta. Yli 30 lypsylehmän tiloilla vikavirtasuojien riittävydestä, potentiaalın tasauksesta ja maadoituksen kunnosta on pidettävä huolta. Mikäli rakennuksessa tehdään muutostöitä, on maadoituksen kunto tarkistettava. Pölyisissä tiloissa, kuten eläin- ja rehutiloissa saa käyttää ainoastaan näihin tiloihin tarkoitettuja sähkölaitteita, jotka ovat sähköturvallisuusmääräysten asettamien kotelointi- ja pintalämpötilavaatimusten mukaisia. Valaistuksessa tulee kiinnittää huomiota käyttötilan määrittelemään kotelointiluokkaan. Pölyisissä ja palonaroissa tiloissa (eläin- ja rehunkäsittelytilat) ei saa käyttää halogeenivalaisimia, eikä muita pintalämpötilaltaan yli 100 °C:n valaisimia. Mikäli valaisinkupuja tai loistevalaisimia vikaantuu, on ne korjattava välittömästi. Ukkoselta on suojauduttava riittävällä ukkosenjohdatinjärjestelmällä ja ylijännitesuojilla. (Maatilojen paloturvallisuus, 2007, 7–9)

5 Viranomaisten valvonta lypsykarjarakennuksissa

Paloturvallisuuteen vaikuttavien lakien, asetusten, määräysten ja ohjeiden noudattamista valvovat erilaiset tahot. Rakennusvalvonnan tehtävänä on ohjeistaa ja valvoa suunnitelmien ja rakentamisen toteutusta. Tuettua rakentamista valvoo ministeriön alaisuudessa Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY). Palotarkastuksia maataloille suorittaa pelastuslaitos. Sähkötarkastuksia suorittavat valtuutetut tarkastajat.

Palotarkastajat tarkastavat Pohjois-Karjalassa maatilat, joissa tuotantorakennuksen koko ylittää 1000 m². Nämä tilat ovat vuosittaisen tarkastuksen piirissä. Palotarkastaja kiinnittää huomiota rakenteisiin, alkusammutuskalustoon, palo-

turvallisuutta heikentäviin seikkoihin sekä tuotantotilojen yleiseen siisteyteen ja puhtauteen. Lisäksi tarkastaja valvoo pelastussuunnitelman ajantasaisuutta. Huomattujen puutteiden korjaaminen on maatilan edustajan vastuulla. (Willman 2009, 18)

Sähkölaitteiden määräaikaistarkastus tehdään 15 vuoden välein, mikäli pääsulakkeen koko on yli 35 ampeeria. Sähkötarkastuksen saa suorittaa Turvallisuus ja kemikaaliviraston (TUKES) hyväksymä tarkastaja. Sähköasennusten määräaikaistarkastuksessa varmistetaan että laitteiden käyttö on turvallista, huollon ja käytön tarvitsemat piirustukset, ohjeet sekä välineet ovat käytettävissä, ja laajennus- ja muutostöiden tarkastuspöytäkirjat ovat kunnossa. (Turvatekniikan keskus). Suurehkoilla maatiloilla (yli 30 lypsylehmää) voidaan Finanssialan keskusliiton Maatalouden paloturvallisuus (2007, 7) ohjeen mukaan vaatia sähköasennusten ja -laitteiden tarkastus viiden vuoden välein.

6 Tutkimuksen tavoite ja tehtävät

Tutkimusongelmana on lypsykarjarakennusten paloturvallisuuden parantaminen nykyisissä ja suunniteltavissa lypsykarjarakennuksissa rakennusten kunnossapidolla ja suunnittelulla. Tutkimuksen tarkoitus on selvittää, miten rakennusten tilasuunnittelua, rakenteellisia ratkaisuja sekä huoltoa ja kunnossapitoa voitaisiin parantaa.

Tavoitteena on antaa ohjeita lypsykarjarakennusten käyttöön rakennusten paloteknisen toimivuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi. Lisäksi tavoitteena on helpottaa uuden rakennuksen tai laajennuksen toteutusta paloturvallisena.

7 Aineisto ja menetelmät

Menetelmät sekä tutkimukseen valitut kohteet valikoituivat tutkimukselle asetettujen tavoitteiden ja toimeksiantajien tarpeiden mukaan.

7.1 Menetelmät

Tutkimuksen luonne oli laadullinen haastattelututkimus. Tutkimuksen perusjoukon muodostavat itäsuomalaiset lypsykarjarakennukset, joissa on vähintään 30 eläintä. Näihin rakennuksiin tutustuttiin empiirisesti ja tutkimuksen aikana niistä havainnoitiin paloturvallisuuteen vaikuttavia asioita rakennussuunnittelun näkökulmasta. (Saikkonen 2012)

Tutkimuksessa päädyttiin kvalitatiiviseen tutkimukseen, sillä se sopi parhaiten käytössä oleviin resursseihin ja tutkittuihin tiloihin pystyttiin tutustumaan huolellisesti. Luotettavan määrällisen tutkimuksen tekeminen olisi ollut resursseihin nähden mahdotonta. Kohdejoukko oli rajattu yli 20 lypsylehmän tiloihin, jotka kuvastavat pohjoiskarjalaisia maitotiloja. Tilat valittiin satunnaisesti. Haastattelussa on helpompi saada vastaukset kysymyksiin syvällisesti ja tapauskohtaisesti. Tämä tukee tutkimuksen kvalitatiivista luonnetta. Otannan koko oli kymmenen tilaa. Määrällisessä tutkimuksessa otanta olisi ollut huomattavasti suurempaa, ja myös hajonta erilaisten tilojen kesken olisi ollut suurempaa.

7.2 Kohteet

Kohteet valittiin satunnaisella otannalla Pohjola Vakuutus Oy:n asiakkaista. Tiloilta lähetettiin tutkimuskutsukirje, jonka jälkeen tiloilta soitettiin puhelimitse, jolloin sovittiin sopiva tutkimusajankohta. Tutkimukseen saatiin kattava otos erilaisia pihatto- ja parsinavetoita, jotka kuvaavat hyvin Pohjois-Karjalan navettarakennusten kantaa. Tilojen koko vaihteli 26 ja 65 lypsylehmän välillä. Lypsylehmien lisäksi kaikilla tiloilla oli nuorkarjaa. Osalla tiloista oli myös lihakarjaa. Tiloista kaksi oli pihattonavettoja ja kahdeksan parsinavettoja. Pihatoissa oli käytössä lypsyasemat. Kaksi navetoista oli rakennettu 2000-luvulla, seitsemällä tilalla navetoihin oli tehty peruskorjaus vuosien 1998 ja 2008 välillä. Yksi tuotantorakennus oli vuodelta 1984 ilman peruskorjausta, mutta tähänkin navettaan oli tehty korjaustöitä vuosien varrella.

Tutustumalla tiloihin voidaan vertailla toteutunutta tilannetta lakien, asetusten, määräysten ja ohjeiden antamiin lähtökohtiin. Vertailututkimuksella tutkittiin,

kuinka hyvin edellä mainitut lähtökohdat toteuttavat paloturvallisuutta karjaraennuksissa. Tilakäynteihin ja tutkimuksen tekemiseen, sekä saatavan aineiston käyttöön kysyttiin suullinen lupa tilan omistajilta.

7.3 Tutkimusaineiston keruu ja analysointi

Opinnäytteessä tarvittava tutkimusaineisto kerättiin haastatteluiden avulla. Tutkimuskutsu lähetettiin viidelletoista tilalle, joista kymmenellä vierailtiin. Tutkimuskutsu on esitetty liitteessä 1.

Rakennuksiin tutustuttaessa kiinnitettiin huomiota rakennusten paloturvallisuuden vaikuttaviin asioihin, kuten siisteyteen, sähköasennuksiin, tuotantokoneisiin, tilasuunnitteluun, rakenteellisiin ratkaisuihin ja niiden toimivuuteen. Tutkimuksessa käytettiin kyselylomaketta, jota tutkija täytti tutkimuksen yhteydessä. Tulokset koottiin tietokoneelle ja ne koottiin tekstinkäsittelyohjelmassa. Kaikilla tiloilla valokuvattiin paloriskikohteita, kuten sähkömoottoreita, varastotiloja, sähkökeskuksia sekä koneita. Tutkimustulosten analysoinnissa etsittiin yhdistäviä tulipaloriskin aiheuttavia tekijöitä. Analysointia varten tutkimustulokset koottiin yhteen.

8 Tulokset

Tutkimus toteutettiin heinä- ja elokuun aikana kymmenellä pohjoiskarjalaisella tilalla. Aineisto kerättiin suunnitelman mukaan haastattelemalla ja tutustumalla kohteen tuotantorakennukseen. Haastattelu suoritettiin niin, että tutkittavan tilan yrittäjää haastateltiin ja vastaukset kirjattiin ylös. Sen jälkeen tehtiin tutkimus rakennuksessa, jossa tarkastettiin tuotantotilat, niiden siisteys ja ylläpito, osastointien kunto sekä sähkölaitteiden ja -moottorien kunto sekä yleiset paloturvallisuuteen vaikuttavat asiat. Lisäksi tutustuttiin tilalla käytettävien koneiden säilytykseen ja polttoaineen varastointiin. Haastattelumuistiinpanot kirjoitettiin puhtaaksi analysointia varten, jotta relevantti tieto saataisiin esiin. Haastattelun kysymysrunko on liitteessä 2.

Tutkimuksessa saatuja tuloksia tulee tarkastella kriittisesti otannan koon vuoksi. Havainnot perustuvat kohteissa tehtyihin havaintoihin. Teknisiä mittauksia tai tutkimuksia tiloilla esimerkiksi rakenteiden, sisäilman tai rakenneosien paloluokituksen mukaan ei tehty.

8.1 Rakennustekniset ratkaisut

Osastoivissa rakenteissa havaittiin puutteita kaikilla tutkimukseen osallistuneilla tiloilla. Läpivientien paloturvallisessa toteutuksessa oli puutteita. Osastoihin rakenteisiin joudutaan usein tekemään läpivientejä etenkin maituhuoneen ja eläintilan tai lypsyaseman välille sekä rehuvaraston ja eläintilan välille. Läpivientejä tarvitaan esimerkiksi kiskoruokkijoille ja putkistoille.

Osastoivat ovet olivat käytännössä kaikilla tiloilla kiilattu auki, etenkin rehuvaraston ja tuotantotilan väliltä. Ovia pidetään auki ilmanvaihdon parantamiseksi. Yhdelläkään tilalla ovia ei ollut varustettu sulkijoin, jotka sulkisivat oven tulipalotilanteessa.

Osalla tiloista osastoinnit oli läpivientejä lukuun ottamatta tehty asiallisesti, osalla tiloista osastoinneissa oli pahoja puutteita. Esimerkkinä kuva 1, jossa osastoiva ovi eläintilan ja rehuvaraston välillä on auki. Käyttötapaosastointia ei ole tehty vesikatteeseen saakka, vaan eläintilan ullakko on samaa palo-osastoa rehutilan kanssa.

Teknisten tilojen osalta pintamateriaalina lattiassa oli betoni tai laatta ja seinissä laatta tai filmivaneri. Alakatossa käytössä oli alumiinipelti tai filmivaneri. Tuotantotiloissa seinät olivat joko filmivaneria tai betonia. Alakatto oli filmivaneria tai peltiä. Ulkoseinissä oli käytetty betonia sekä puuta. Rehuvarastot olivat lähes kaikilla tiloilla puurakenteisia.

Rakennusten muoto riippui navetan iästä ja rakennustavasta. Useasti laajennetut navetat olivat sokkeloisia, uudet navetat suoraviivaisempia ja pohjalta yksinkertaisia. Yleensä navetoista voidaan erottaa helposti kolme osaa, eläintila, tekniset ja sosiaalitulat sekä rehuvarasto. Rakenneteknisten ratkaisujen tutkimiseen

laajemmin ja tarkemmin pitäisi rakenteita tutkia myös pintarakenteiden alta, sekä suorittaa esimerkiksi tiiveyttä ja eristävyyttä tutkivia mittauksia.



Kuva 1. Rehuvaraston ja eläintilan välinen seinä.

8.2 Siisteys ja pölynhallinta

Tilojen siisteyteen vaikuttavia asioita olivat rehu- ja kuiviketyyppi. Esimerkiksi turvekuivike aiheuttaa pölyä enemmän kuin olkikuivitus, kun eroja vertaillaan silmämääräisesti. Myös kuivikkeen- ja rehun levitystavoilla voi vaikuttaa pölyn määrään navetassa. Siivoamiseen vaadittavaa tilaa oli yleensä kohtuullisesti, kuitenkin esimerkiksi mylläyspaikat voivat olla ahtaita, ja moottoreita ja putkia kulkee korkealla, joista pölyjen poistaminen on vaikeaa (kuva 2). Tuotantotiloissa on usein pölyä kerääviä ulokkeita. Pölynhallinta tiloilla on ongelmallista, ja hyvään pölynhallintaan päästään vain ahkeralla siivoamisella. Todellisia sisäilmapitoisuuksia ja pölymääriä pitäisi tutkia tarkemmin. Pölymäärän arviointi

silmämääräisesti on hankalaa ja sekä hankalasti verrattavaa tilojen kesken.



Kuva 2. Pölyinen moottori hankalasti siivottavassa paikassa.

8.3 Sähkölaitteet ja –asennukset sekä valaisimet

Sähköasennukset oli kaikilla tiloilla suorittanut peruskorjauksen, laajennuksen tai navetan rakentamisen yhteydessä työn tilaajan valitsema urakoitsija. Omatekoisia kytkentöjä tutkimustiloilla ei ollut, lukuun ottamatta erään kiskoruokkijan automatiikan korjausta.

Sähkölaitteita tiloilla käytetään etenkin maidonkäsittelyyn ja rehunjakoon. Lisäksi ilmanvaihdossa käytetään yleisesti puhaltimia, joiden moottorit ovat hormien sisällä. Lisäksi teknisissä tiloissa on usein esimerkiksi pyykinpesukone (kuva 4). Pyykinpesukoneena käytetään yleisesti normaalia talouskonetta, joka on todella kovalla rasituksella pestäessä työvaatteita jopa kaksi kertaa päivässä. Useat tilalliset kertoivat, että pesukoneet hajoavat ennen takuuajan päättymistä.



Kuva 4. Maituhuoneen yhteydessä oleva pesukone työvaatteiden pesua varten aiheuttaa tulipaloriskin, mikäli se jätetään pyörimään valvomatta.

Suurin puute sähköasennuksissa oli suunnitelmien puute. Vain kahdella tilalla kymmenestä olivat tiedossa sähkösuunnitelmat koko rakennukseen, yhdellä tilalla suunnitelmat löytyivät laajennuksen osalta.

Sähkömoottoreita on tiloilla runsaasti erilaisissa käyttötarkoituksissa. Erityisesti kiskoruokkijoissa moottorit olivat pölyisiä. Rehuvarastojen ja jauhatuspaikkojen laitteissa pölyä kertyy runsaasti. Moottoreiden sijoittelu hankaloittaa puhdistus-

mista, ne ovat usein ahtaissa väleissä, korkealla tai muutoin hankalasti puhtaan pidettäviä. Moottorit voivat myös olla ullakkotiloissa, joihin ei ole suoraa pääsyä. Lisäksi sähkömoottoreita on ilmastointilaitteissa. Erityisesti poistoilmahuuhtimien sähkömoottorit keräävät eläintilassa kuivike-, rehu-, ja eläinpölyä. Hormien sisällä olevien moottorien puhdistus unohdetaan usein. Kuvassa 5 on rehuvarastossa oleva täyttöpöydän moottori, johon kerääntyy runsaasti pölyä. Lisäksi moottori on talvella alttiina kosteudelle.



Kuva 5. Pölyinen täyttöpöydän sähkömoottori rehuvarastossa alttiina kosteusrasitukselle.

Sähköpääkeskus on navetoissa yleensä sijoitettu tuotantorakennuksen yhteyteen. Kahdella tilalla sähköpääkeskus oli sijoitettu ulos. Ryhmäkeskuksia tiloilla

oli yleensä yksi tai kaksi. Yleisimmin keskuksat sijaitsivat teknisissä tiloissa ja rehuvarastossa. Etenkin talviaikaan rehuvarastossa olevat keskuksat ovat alttiina jatkuvalla kosteusrasitukselle sisätiloihin kondensoituvan kosteuden vuoksi. Kuvassa 6 on tyypillinen navetasta löytyvä sähkökeskus.



Kuva 6. Tyypillinen peruskorjatun ja laajennetun navetan sähkötaulu. (Simo Karjalainen)

Ongelmallisia kohteita navetoissa ovat myös akkukäyttöisten rehunjakovaunujen latauspisteet sekä akkukotelot (kuva 7). Latauspisteet ovat usein kylmissä rehuvarastoissa joissa ilman suuri suhteellinen kosteus lisää latureiden oikosulkuriskiä. Lisäksi akkukotelot ovat usein puhdistamatta, ja niihin kertyy runsaasti pölyä. Kosteissa oloissa akut voivat mennä oikosulkuun.



Kuva 7. Kiskoruokkijan pölyinen akkukotelo.

Tutkimukseen osallistuneilla tiloilla viimeisimmät sähköurakat olivat vuosien 1998 ja 2011 väliltä. Usein sähkösaneerauksia oli tehty useassa vaiheessa. Vain kahdella tilalla oli tehty määräaikaistarkastus. Tilojen pääsulakkeen kokoa ei tarkastettu.

Yleisesti käytetyin valaisintyyppi tutkimustiloilla oli loisteputkivalaisin. Vain yhdellä tilalla kymmenestä oli tuotantotilassa monimetallipolttimolla varustetut valaisimet. Tutkimuksen mukaan suurin ongelma loisteputkivalaisimissa on kestävyys. Navettaolosuhteissa muovirunkoiset loisteputkivalaisimet hapertuvat. Loisteputkia vaihdettaessa kuvut rikkoontuvat herkästi, mikä voi johtaa siihen, että valaisimissa ei ole suojakupua. Ilman suojakupua valaisinten sisään voi

kertyä runsaasti pölyä ja likaa, jonka johdosta oikosulkujen riski kasvaa (kuva 8). Muutamilla tiloilla löytyi yksittäisiä halogeenivalaisimia rehuvarastosta.



Kuva 8. Navetoissa yleisesti käytettyjen loisteputkien ympärille kertyy runsaasti hämähäkin seittiä ja pölyä.

Sähkölaitteiden kunnon tarkistaminen ja arviointi on hankalaa ilman kokemusta sähkötekniseltä alalta. Sähkölaitteiden kunnon arviointi olisi hyvä suorittaa niille sopivilla kokeilla ja mittauksilla. Silmämääräisellä havainnoinnilla ja kysymyksillä voidaan esittää vain arvioita sähkölaitteiden teknisestä kunnosta.

8.4 Huollon suunnittelu ja varautuminen tulipaloon

Rakennuslain nojalla annettu määräys rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjekirjan laatimisesta oli jäänyt noudattamatta kaikilla tutkimukseen osallistuneilla tiloilla. Normaali käytäntö tiloilla on, että vikoja korjataan sitä mukaa kuin ne ilmaantuvat.

Riskikartoituksia oli tehty kolmella tilalla kymmenestä. Pelastussuunnitelma oli laadittu kuudella tilalla, kahdella se oli valmisteilla ja kahdella sitä ei ollut. Pelastussuunnitelmien valvonnassa ilmeni vaihtelua alueittain.

Palovaroitinjärjestelmä oli yhdellä tilalla, mutta sitä ei ollut kytketty verkkoon. Muilta tiloilta järjestelmiä ei löytynyt. Valvontakameroita oli käytössä vain poikimisen valvontaan, rakennuksen valvontaan käytettäviä kameroita ei tutkimuksen kohteina olleilla tiloilla ollut.

Alkusammutuskaluston kunto vaihteli tiloilla sen mukaan oliko niiden huollolle ostettu ulkoinen palvelu vai huolehdittiinko niiden huollosta itse. Tiloilla, jotka olivat ostaneet huoltopalvelun, joka vierailee tiloilla tarkastamassa sammuttimet, olivat ne kunnossa ja tarkastettuja. Tiloilla, joilla sammuttimien huollattaminen oli omalla vastuulla, olivat sammuttimien huollot jääneet tekemättä. Sammuttimien käyttöä ei juuri tiloilla ollut harjoiteltu. Sammuttimia oli käytettä lähinnä oikeissa alkusammutustilanteissa.

Tulityökortti oli voimassa kahdella tilalla, ja yhdellä tilalla kurssi oli käyty, mutta kortti ei ollut enää voimassa. Tilapäisenä tulityöpaikkana käytettiin usein konehallia tai korjaamotilaa. Useilla tiloilla tulitöitä tehdään kesäisin myös ulkona sään niin salliessa. Tulitöitä joudutaan tekemään myös navetan sisällä erilaisia korjaustöitä tehtäessä.

8.5 Työkoneet, polttoaineet sekä koneiden säilytys

Yleisesti tuotantorakennuksen rehuvarastoa joudutaan käyttämään jonkin koneen säilytykseen. Yleisimpiä rehuvarastossa säilytettäviä työkoneita ovat rehunjakovaunut ja pienkuormaajat. Lisäksi joillakin tiloilla uusia isompia traktoreita joudutaan säilyttämään tuotantorakennuksessa konehallien tilanpuutteen vuoksi.

Konehallien koko koettiin tiloilla usein puutteelliseksi. Uusien työkoneiden tilavaatimukset eivät vastaa vanhoja konetiloja. Etenkin traktorien koko on kasvanut huomattavasti.

Koneiden päävirtakytkinten ja sammuttimien kunto vaihtelee tiloittain. Vain uusissa traktoreissa päävirtakytkimet olivat yleisesti kunnossa. Vialliset päävirtakytkimet oli pääsääntöisesti poistettu käytöstä, eikä korjattu.

Pienkuormaajat ja rehunjakovaunut tankataan usein tuotantorakennuksissa. Niitä tankataan usein kaatamalla polttoaineastiasta tai käyttämällä lappoa. Polttoaineita ei yleensä säilytetty tuotantorakennuksissa. Joillakin tiloilla pienkuormaajaa varten oli pieni 20 litran polttoaineastia tuotantorakennuksen sisällä. Muita vaarallisia aineita tiloilla ovat lähinnä erilaiset syövyttävät pesuaineet.

Varsinainen polttoainesäiliö oli sijoitettu yleensä joko navetan tai konehallin välittömään läheisyyteen. Säiliö oli lukittavissa kuudella tilalla, mutta vain yhdellä tilalla se oli lukossa. Lukitseminen oli otettu huomioon etenkin vilkkaasti liikennöityjen teiden varilla. Polttoainesäiliöt olivat yleensä kattamatta, liian lähellä rakennusta ja kasvillisuuden ympäröiminä (kuva 8).



Kuva 8 Polttoöljysäiliöiden virheellinen säilytys.

8.6 Kokemukset tulipaloista

Kahdella tutkimukseen osallistuneella tilalla oli ollut tuotantorakennuksen tulipalo nykyisen yrittäjän aikana. Ensimmäisessä tapauksessa tuotantorakennus oli tuhoutunut kokonaan, toisessa tulipalo oli saatu rajattua niin, ettei eläinvahinkoja ollut syntynyt. Eräällä tutkimustilalla oli ollut asuinrakennuksen tulipalo vuonna 2009.

”Läheltä piti” tilanteita oli tulipalojen suhteen useilla tiloilla. Esimerkiksi pienkuormaajia oli sammutettu ja pyykinpesukoneita palanut. Yleisimmät ”läheltä piti” tilanteet liittyivätkin juuri sähkölaitteisiin ja työkoneisiin.

9 Johtopäätökset

Rakennusta suunniteltaessa on otettava huomioon, että maatiloilla oleva paloriski on todellinen. Osastoivien seinien merkitystä palon edistymistä hidastavana ja menetyksiä pienentävänä tekijänä on korostettava.

Etenkin koneiden ja laitteiden säilytykseen tulisi kiinnittää huomiota peruskorjattavilla ja laajennettavilla tiloilla. Mikäli tiloilla on käytössä polttomoottorikäyttöinen rehunjakovaunu tai pienkuormaaja, tulisi niille ehdottomasti suunnitella oma osastoitu tila säilytystä varten. Lisäksi hanketta aloitettaessa kannattaisi selvittää tulevan laajennuksen vaikutukset konekantaan, ja laajentaa konevarastoja riittävän suuriksi ja nykypäivän laitekokoja vastaavaksi. Polttoainesäiliöt eivät juuri aiheuta tulipaloja, mutta ne voivat aiheuttaa suuria ympäristövahinkoja.

Pääsuunnittelijan, joka on vastuussa suunnitelmien yhteensovittamisesta, tulisi aina vaatia riittävän laajat sähkösuunnitelmat sekä huolehtia, että suunnitelmat ovat ajantasaiset luovutusvaiheessa. Vastaavan työnjohtajan tulisi huolehtia että etenkin osastointien ja läpivientien toteutus on suunnitelmien mukainen.

Osastoivien ovien toimivuuteen olisi kiinnitettävät huomiota, sekä niihin olisi vaadittava asennettaviksi automaattiset sulkijat. Lisäksi osastoivat ovet voisi merkitä merkinnällä ”Osastoiva ovi, pidettävä suljettuna”. Ilmanvaihtuvuuden

kannalta on olennaista, että se olisi suunniteltu niin, ettei kesälläkään tarvitsisi pitää osastoivia ovia auki ilmanvaihtuvuuden takaamiseksi. Lisäksi hyvällä ja riittävällä ilmanvaihdolla vaikutetaan sisäilman puhtauteen ja sisätilojen likaantumiseen.

Vanhojen rakennusten laajennuksissa sähkösuunnitteluun ja vanhojen sähköjen saneeraukseen on kiinnitettävä huomiota. Maa- ja metsätalousministeriön ohjeiden mukaisen tarkastuksen tekeminen ja puutteiden korjaaminen on huomiotava rahoituksen valvonnassa. Navetan suunnittelussa tulisi aina pyrkiä mahdollisimman suoraviivaiseen ja yksinkertaiseen pohjaratkaisuun. Tämä voi kuitenkin olla vaikeaa suunniteltaessa laajennusta vanhaan navettaan. Helppo laajennettavuus tulee ottaa huomioon aina rakennussuunnittelussa, olipa kyse uudesta navetasta tai vanhan laajennuksesta. Yksinkertainen navetta on yleensä toimiva tuotannollisista syistä, mutta se on myös parempi paloturvallisuuden kannalta. Onnettomuustilanteessa selkeä pohjaratkaisu myös helpottaa pelastustoimintaa.

Toisaalta rakennuksen laajennusta mietittäessä olisi hyvä pohtia kokonaan uuden rakennuksen tekemistä. Mikäli se on toiminnallisen suunnittelun kannalta mahdollista, kannattaisi uudet tilat sijoittaa uuteen rakennukseen. Uusi rakennus olisi paloturvallisuuden kannalta parempi vaihtoehto kuin vanha ja laajennettu. Rakennusten yhdistäminen yhdyskäytävällä olisi kuitenkin mahdollista. Onnettomuustilanteessa kaikki tuotantotilat eivät todennäköisesti tuhoutuisi. Rehuvarastoa ei paloturvallisuuden kannalta pitäisi rakentaa tuotantorakennuksen yhteyteen. Toiminnallista suunnittelua tehdessä pitäisi miettiä, olisiko mahdollista tehdä rehuvarasto erilliseksi rakennukseksi. Rakennukset voitaisiin kuitenkin yhdistää esimerkiksi katetulla rakenteella.

Käytön aikaisen huollon suunnitteleminen ja huolto-ohjeen käyttö helpottaisi tiloilla huollon aikatauluttamista, resurssien varaamista ja ennen kaikkea se parantaisi rakennuksen toimivuutta ja turvallisuutta. Käyttö- ja huolto-ohjeen laatiminen ja sen rakennuslupavaiheessa vaatiminen pitäisi olla tehokkaampaa. Yhtä tilaa lukuun ottamatta, olisi tutkimukseen osallistuneilla tiloilla pitänyt olla lain mukainen käyttö- ja huolto-ohjekirja tuotantorakennuksille. Ilman suunnitelmal-

lista huoltoa korjauksia suoritetaan helposti vain tilanteissa, joissa vikoja ilmaantuu. Ennakoivaa kunnossa pitoa ei silloin tehdä.

Käytön aikaiseen pölyn määrään voidaan vaikuttaa sekä suunnittelulla, että käytöllä. Pohtimalla jo suunnitteluvaiheessa tulevaa rehunsäilytysmuotoa sekä kuiviketyyppejä, voidaan pölymääriin vaikuttaa. Valitsemalla kosteampi rehunsäilytystapa, ja karkeampi kuivike hienojakoisemman sijaan, on pölyä helpompi hallita. Lisäksi voidaan miettiä rehunjakotapaa sekä kuivikkeenlevitystapaa. Etenkin ulkopuolisen ruokintapöydän, niin sanotun visiiriruokinnan, käyttö on järkevää. Koska rehu jaetaan ulkopuolelta, ei navetan sisällä tarvitse ajaa ruokinnan aikana koneella. Myös pölyn leviäminen vähenee, ja on helpommin hallittavissa, kun ruokinta tapahtuu rakennuksen sivulla. Käyttö- ja huolto-ohjetta seuraamalla esimerkiksi moottorit eivät aiheuta lisäriskiä pölyisyytensä vuoksi.

Käytössä olevilla sähkölaitteilla, niiden kunnolla ja suojauksella on suuri vaikutus paloturvallisuuteen. Navetan olosuhteet ovat hankalat sähkölaitteille. Esimerkiksi eläintilassa on paljon pölyä ja ilman suhteellinen kosteus on melko suuri. Navetoissa yleisesti käytetyt kotitalouspesukoneet ovat esimerkki sellaisista laitteista, jotka eivät vastaa vaatimuksiltaan käyttöä. Valaistuksen osalta led-valaisimien käyttöä pitäisi tutkia. Niiden ominaisuudet ovat viime vuosina kehittyneet ja ne ovat kestoikänsä hyviä. Lisäksi ne tuottavat navetoissa turhaa hukkalämpöä vähän verrattuna perinteisiin valaisin ratkaisuihin. Halogeenivalaisimet tulisi poistaa käytöstä. tuotantorakennusten sisältä kaikista tiloista.

Koneiden putkien ja johtojen läpivientien tiivistäminen on pääsääntöisesti puutteellista. Mikäli osastoivat rakenteet tehdään rakentamismääräyskokoelman ja maa- ja metsätalousministeriön määräysten ja ohjeiden mukaan, ei osastoivien rakenteiden toimivuudessa pitäisi olla minkäänlaisia ongelmia. Navetoissa tulee usein muutoksia koneissa jo muutaman vuoden sisällä käyttöön ottamisesta. Muutosten yhteydessä tehdään usein uusia läpivientejä vanhoihin osastoiviin rakenteisiin, jolloin osastoivien seinien tiivistämiseen on kiinnitettävä huomiota. Suunnitelmista olisi hyvä käydä ilmi miten osastoivassa seinässä oleva läpivienti pitää tiivistää. Lisäksi osastoivat seinä voisi merkitä, jotta läpivientejä tehtäessä varmistettaisiin tiivistämisen tekeminen, kun suoritetaan muutostöitä rakentamisen jälkeen.

Pelastussuunnitelman huolellisella tekemisellä voidaan parantaa tilojen paloturvallisuutta. Suunnitteluvaiheessa tiloilla joudutaan pohtimaan tulipaloihin varautumista ja toimintaa onnettomuustilanteista. Samalla huomataan onko esimerkiksi tilan alkusammutuskalusto ajan tasalla. Lisäksi huomataan puutteet esimerkiksi poistumisteissä tai palonhavaitsemisessa.

10 Pohdinta

Pohjoiskarjalaisilla lypsykarjatililla olisi parannettavaa paloturvallisuudessa. Turvallisuutta huonontavat suunnitelmien puute, haastavat olosuhteet rakennuksissa ja rakentamisessa tehdyt ratkaisut. Lypsykarjarakennusten paloturvallisuudessa on parannettavaa niin rakennusten suunnittelussa kuin toteutuksessa. Ongelmia aiheuttaa myös huolto, sillä sen toteutusta ei ole suunniteltu lainkaan. Navetoiden koko on kasvanut jatkuvasti ja näin ollen myös mahdollisen tulipalon aiheuttamat vahingot kasvavat. Maatalouden tuotantorakennusten turvallisuus vaikuttaa suuremäärään työntekijöitä, unohtamatta eläimiä, jotka ovat tuotantorakennuksissa. Menetetyn, jopa useita vuosikymmeniä jalostetun, hyvälaatuisen tuottavan karjan tilalle uuden karjan jalostaminen on työlästä. On tärkeää, että karjarakennusten turvallisuuteen kiinnitetään huomiota, niin eettisistä kuin taloudellisista syistä.

Rakennussuunnittelun kannalta suunniteltaessa uusia rakennuksia opinnäytetyön tuloksilla voi perustella asiakkaalle esitettäviä ratkaisuja, ja vaikuttaa navetoiden paloturvallisuuteen. Suunnittelijan vastuulla on se, että rakennukset ovat turvallisia käyttäjilleen. Työtä voidaan hyödyntää vakuutusyhtiöissä mietittäessä vaatimuksia ja vakuutusmaksujen määrää maatilojen kohdalla. Mahdollista on myös kehittää rakennusten huoltoa ja kunnossapitoa turvallisempaan suuntaan.

Opinnäytetyön aihetta on käsitelty tutkimuksilla melko vähän, ja aihe on hyvin ajankohtainen. Aikaisemmat tutkimustulokset ja lähdeaineisto antaa selkeän kuvan, mitä asioita lypsykarjarakennuksien suunnittelussa on otettava huomioon. Lähdeaineiston ja tutkimuksen tulokset ovat hyvin paljon samansuuntaisia. Suurimmat riskit lypsykarjarakennusten paloturvallisuudessa ovat sähkölaitteis-

ta ja koneista johtuvia. Navetan sisäilman laatu asettaa kovia vaatimuksia käytettäville laitteille.

Tutkimusta voitaisiin jatkaa myös laajemmaksi teematutkimukseksi esimerkiksi onnettomuustutkintakeskuksessa. Silloin opinnäytetyötä voitaisiin käyttää tutkimuksen lähtökohtana, ja tutkia karjarakennusten palo-onnettomuuksia koko Suomessa. Lisäksi sähkölaitteiden aiheuttamien tulipalojen välttämiseksi lypsykarjarakennusten sähköturvallisuutta tulisi tutkia. Tutkimuksessa kannattaisi keskittyä sähkösuunnittelun ja työntoteutuksen laatuun, sekä erilaisten laitteiden suojaukseen.

Käytettäviä lähteitä löytyi hyvin. Aihetta ovat tutkineet erilaiset maatalousalan järjestöt ja tutkimuslaitokset sekä vakuutusyhtiöt. Määräykset ja lait, jotka koskevat maatalousrakentamista ovat helposti kaikkien löydettävissä. Tuettua rakentamista ohjaavat normaalien lakien ja asetusten lisäksi Maa- ja metsätalousministeriön ohjeet.

Tutkimuksen lähdeaineistona käytettäviä viranomaisasiakirjoja voi pitää luotettavina. Haasteena tutkimuksessa on empiiristen tutkimuskäyntien dokumentointi. Tilakäyntien tutkimusta voi olla vaikea jäljentää myöhemmin, sillä tilanne rakennuksissa voi muuttua. Lisäksi havainnointiin tiloilla vaikuttaa käynnin ajankohta, sillä maatalous on Suomessa kausiluontoista, ja eri vuodenaikoina tiloilla on käynnissä erilainen tilanne. Tämä näkyi esimerkiksi osastoivien ovien käytön huomioimisessa. Talviaikaan ovet olisivat olleet kiinni, kesäisin ne ovat jatkuvasti auki.

Tutkimuksen tuloksia voi haasteista huolimatta pitää luotettavina. Hyvään luotettavuuteen päästiin suorittamalla tutkimuskäynnit ja dokumentoimalla käynnit huolellisesti ja riittävällä tarkkuudella. Lisäksi tärkeää oli onnistua rajaamaan tutkimusaineisto tärkeisiin dokumentteihin ja syventyä niihin riittävällä tarkkuudella, sillä tutkimukseen saatavilla olevaa lähdemateriaalia oli paljon. Tutkimuskäyntejä voidaan pitää onnistuneena. Dokumentoinnin tarkkuus oli riittävä tutkimustulosten kokoamista varten. Tiloilla kuvaaminen auttoi huomattavasti tulosten kokoamista.

Tutkimuksen otanta oli 10 tilaa. Parempaan luotettavuuteen päästäisiin laajemmalla otannalla. Isompaan otantaan vaadittaisiin kuitenkin enemmän resursseja. Laajempi tutkimus maatalouden paloturvallisuudesta laajalla otannalla olisi-kin järkevää, jotta paloturvallisuus maatalouden tuotantorakennuksissa olisi riittävällä tasolla. Lisäksi luotettavuutta voitaisiin parantaa erilaisten mittausten tekemisellä sekä rakenteiden tarkemmalla tutkimisella.

Eettiseltä kannalta ongelmana oli tutkia rakennuksia subjektiivisesti, riippumatta niiden koosta, iästä tai ulkonäöstä. Lisäksi haasteena oli valita tutkimuskohteet subjektiivisesti, jotta saatu aineisto olisi mahdollisimman luotettavaa.

LÄHTEET

- Eskola, E., Havu, S., Jokipii, P., Kaihilahti J., Kokko, P., Leppälä, J., Louhelainen, K., Manninen, E., Mäkelä, H., Pyykkönen, M., Suokannas, A., Suutarinen, J. & Tolonen, K. 2005. Maatilan riskienhallinta. ProAgria Maaseutukeskusten liitto ja MTT. Julkaisusarja Tieto tuottamaan 110. Vantaa.
- Finanssialan keskusliitto. 2005. Sähköpalojen torjunta. Helsinki. Finanssialan keskusliitto.
http://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Sahkopalojen_torjunta.pdf. 3.10.2012.
- Finanssialan keskusliitto. 2006. Kiinteän polttoaineen lämpökeskuksen paloturvallisuus. Helsinki. Finanssialan keskusliitto.
http://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Kiintean_polttoaineen_lampokeskuksen_paloturvallisuus.pdf 3.11.2012.
- Finanssialan keskusliitto. 2007. Maatilojen palontorjunta. Helsinki. Finanssialan keskusliitto.
http://www.fkl.fi/materiaalipankki/ohjeet/Dokumentit/Maatilojen_palontorjunta_turvaohje.pdf 3.10.2012.
- Granqvist, P., Nurmi, V-P., Nenonen, A. 2007. Maatilojen sähkö- ja paloturvallisuusriskit. Pelastustieto. Palontorjuntatekniikka-erikoisnumero. 84–87.
- Hulsen, J. & Rodenburg, J. 2010. Building for the cow. Bergen op Zoom, Hollandi. Vetvice.
- Kokki, E. & Heinonen, T. 2007. Pelastusopiston vuosikirja. Kuopio. Pelastusopiston julkaisu
http://info.pelastusopisto.fi/kirjasto/sarja_D/D2_2008.pdf 6.9.2012.
- Kokki, E. & Ketola, J. 2010. Pelastustoimen taskutilasto 2005–2009. Kuopio. Pelastusopiston julkaisu
[http://www.pelastusopisto.fi/pelastus/images.nsf/files/496A8AE7FD8A32FBC225774600377262/\\$file/Pelastustoimen%20taskutilasto2005-2009.pdf](http://www.pelastusopisto.fi/pelastus/images.nsf/files/496A8AE7FD8A32FBC225774600377262/$file/Pelastustoimen%20taskutilasto2005-2009.pdf) 6.9.2012.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista paloteknisistä vaatimuksista 163/2012.
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999.
- Maaseutuvirasto. 2012. Eläinten hyvinvoinnin tuen sitoumusehdot 2012.
http://www.mavi.fi/attachments/mavi/elaintenhyvinvointi/66xfmgPcJ/EHT_sitoumusehdot_2012.pdf 3.10.2012.
- Majamaa, J. 2010. Maatilan paloturvallisuus suunnittelijan opas. Helsinki. Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö.
- Pelastustoimiasetus 857/1999
- Pelastustoimilaki 561/1999
- Saikkonen P. (Toim.)2012. Tutkielmanteon tukisivut.
<http://www.mv.helsinki.fi/home/psaukkon/tutkielma/Tutkimusmenetelmat.html> 21.5.2012.
- Siikanen, U. 2007. Puurakentaminen. Helsinki. Rakennustieto Oy
- Suomen rakentamismääräyskokoelma A4. 2000. Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet, Ympäristöministeriö.

- Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. 2011. Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet, Ympäristöministeriö.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma E2. 2005. Tuotanto- ja varastorakennusten paloturvallisuus, ohjeet, Ympäristöministeriö.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma E9. 2005. Kattilahuoneiden ja polttoaineväestöjen paloturvallisuus, ohjeet, Ympäristöministeriö.
- Suomen rakentamismääräyskokoelma F2. 2001. Rakennusten käyttöturvallisuus, määräykset ja ohjeet, Ympäristöministeriö.
- Tampereen aluepelastuslaitos. 2011. Polttonesteiden varastointi maataloilla farmarisäiliöissä.
<http://www.tampere.fi/material/attachments/p/5xw6MfUia/farmariopas120411.pdf> 3.11.2012.
- TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2011. Maatilatilastollinen vuosikirja 2011. Helsinki. TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus.
- TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2012a. Maatilojen lukumäärä tuotantosunnan mukaan alueittain vuonna 2011 sekä vuosina 1995 – 2011. <http://www.maataloustilastot.fi/maatilojen-rakenne> 6.9.2012
- TIKE Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus. 2012b. Maatilojen lukumäärä ja peltoalatuotantosunnittain.
<http://www.maataloustilastot.fi/node/2716> 6.9.2012
- Turvatekniikan keskus. 2012. Sähköasennusten määräaikaistarkastukset
http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/ohjeet/maara_aikaistarkastukset.pdf 6.9.2012.
- Työturvallisuuslaki 299/1958.
- Viitala, J. 2012. Pienet navetat ja hevostallit pitää varustaa palovaroittimilla. Maaseudun tulevaisuus. 1.6.2012.
- Willman, J. 2009. Maatilan tuotantorakennuksiin soveltuvien palovaroitinjärjestelmien toimivuus ja niiden investointiin vaikuttavat syyt pohjoiskarjalaisilla maataloilla. Joensuu. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.
- Valtion ympäristöhallinto. 2012. Suomen Rakentamismääräyskokoelma.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=321569&lan=fi> 25.10.2012.

Simo Karjalainen

Puhelin: +358 400 766 664

Email: simo.karjalainen@edu.pkamk.fi

Arvoisa maidontuottaja,

Tutkimuskutsu

29.6.2012

Liite 1

Opinnäytetyö lypsykarjatilojen paloturvallisuudesta

Olen 4. vuoden rakennustekniikan opiskelija Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulusta ja olen tekemässä opinnäytetyötä Lypsykarjatilojen paloturvallisuuden parantamisesta rakennussuunnittelun keinoin. Työssä keskitytään lypsykarjatilojen paloturvallisuuden ongelmiin ja yritetään löytää ratkaisuja paloturvallisuuden parantamiseksi olemassa oleviin ja rakennettaviin lypsykarjarakennuksiin. Opinnäytetyössä mukana ovat ProAgria Pohjois-Karjala, Maitoa Markkinoille -hanke ja Pohjola Vakuutus Oy.

Tutkimukseen on valittu Pohjola Vakuutus Oy:n vakuuttamia lypsykarjatiloja, joihin tulen tekemään tutkimusvierailun sovittuna ajankohtana. Tutkimuksessa tutustutaan tuotantorakennukseen sekä esitetään kysymyksiä liittyen tilan paloturvallisuuteen. Vierailun kesto on noin 2 tuntia.

Tutkimustulokset ovat luottamuksellisia, ne käsitellään nimettöminä ja ne tulevat vain minun ja ohjaavan opettajani Toni Kekin tietoon. Analysoidut tulokset julkaistaan opinnäytetyössäni, joka on luettavana aikaisintaan tammikuussa 2012 Internetistä Theseus Verkkokirjastossa. Theseus löytyy osoitteesta: <https://publications.theseus.fi/handle/10024/2005>.

Otan Teihin yhteyttä puhelimitse sopiaksemme mahdollisen vierailuajankohdan viimeistään viikolla 28.

Simo Karjalainen
Insinööriopiskelija
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu



**Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin**



1. Onko valaisimet kiinnitetty hyvin ja onko niitä helppo huoltaa. Jos on käytetty halogeenipolttimoita, niin missä?
2. Ovatko sähköasennukset siistejä, onko omatekoisia asennuksia ja onko niitä tarkastettu. Onko tilalla tiedossa ajan tasalla olevat sähköpiirustukset
3. Ovatko moottorit pölyisiä/rasvan peittämiä/onko moottorien ympärillä pölyä kerääviä hyllyjä, ulokkeita ja tasoja?
4. Säilytetäänkö koneita tuotantorakennuksessa?
5. Miten koneiden tankkaus on järjestetty?
6. Onko konehalli riittävän kokoinen?
7. Onko työkoneissa päävirtakytkimet/ovatko sammuttimet tarkastettuja?
8. Onko lämpökeskusta? Jos on, niin onko se tuotantorakennuksen yhteydessä?
9. Lämpökeskuksen paloturvallisuus?
10. Karjarakennuksen huoltosuunnitelma?
11. Onko riskikartoitus tehty?
12. Ovatko osastoinnit kunnossa?
13. Ovatko osastoivat ovet kiinni?
14. Onko pelastussuunnitelma?
15. Millainen palovaroitinjärjestelmä tuotantorakennuksessa on?
16. Onko valvontakameroita?
17. Alkusammutuskaluston kunto? Onko sammuttimien käyttöä koskaan harjoiteltu?
18. Ovatko tilat siistejä?

19. Onko rakennuksessa huomioitu siivouksen vaatima tila?
20. Miten pölyä hallitaan? Leviääkö pöly esimerkiksi rehuvarastosta/myllyltä/jauhatuspaikalta?
21. Missä on rakennuksen sähköpääkeskus? miten se on osastoitu? Mihin se on sijoitettu?
22. Altistuuko sähköpääkeskus kosteusrasitukselle?
23. Milloin sähköt on rakennettu ja onko määräaikaistarkastusta tehty?
24. Säilytetäänkö lypsykarjarakennuksessa vaarallisia aineita?
25. Miten polttoöljysäiliö on sijoitettu? onko säiliö lukittu?
26. Miten tulityöt on järjestetty?
27. Millaisia pintamateriaaleja teknisissä tiloissa on käytetty?
28. Mihin tankki/maituhuone sijoittuvat rakennuksessa?
29. Muita esille tulleita asioita ja huomioita: