

# MTT RAPORTTI 129

## Erilaiset naudanhantuotantorakennukset ja niiden kustannukset

Maarit Hellstedt



---

**Erilaiset naudanlihantuotantorakennukset  
ja niiden kustannukset**

---

**Maarit Hellstedt**

ISBN: 978-952-487-513-4  
ISSN: 1798-6419  
URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-513-4>  
<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti129.pdf>  
Copyright: MTT  
Kirjoittajat: Maarit Hellstedt  
Julkaisija ja kustantaja: MTT, 31600 Jokioinen  
Julkaisuvuosi: 2014  
Kannen kuva: Maarit Hellstedt

---

# Erilaiset naudanlihantuotantorakennukset ja niiden kustannukset

---

**Maarit Hellstedt**

MTT Kotieläintuotannontutkimus, Kampusranta 9C, 60320 Seinäjoki, etunimi.sukunimi@mtt.fi

## Tiivistelmä

Naudanlihantuotanto perustuu Suomessa maito- ja liharotuisiin eläimiin. Maitorotuisten eläinten osuus on suuri, ja liharotuisia eläimiä kokonaismäärästä on vain noin 17 %. Naudanlihantuotanto on ollut viime vuosina rajun rakennekehityksen kourissa. Tilojen lukumäärä on puolittunut ja samalla jatkaneet tilat ovat kasvaneet voimakkaasti. Nämä kasvavat tilat tarvitsevat ajantasaista tietoa nautakarjan tuotantorakentamista säätelevistä laeista ja ohjeista, tuotantorakennustyypeistä sekä niihin liittyvistä yksityiskohdista. Tämän hankkeen tavoitteena onkin ollut löytää naudanlihantuotantoon malleja kustannustehokkaista tuotantojärjestelmistä, niihin liittyvistä toimintatavoista, rakennuksista ja muista rakenteista.

Tuotantoeläinten hyvinvointia ja siten myös naudanlihantuotantoa turvataan muun muassa eläinten pitoa ja pitopaikkaa koskevilla sekä EU-tason että kansallisilla määräyksillä, jotka molemmat on otettava huomioon tuotantoyksikköjen suunnittelussa. Lisäksi ympäristölainsäädäntö ja tukiehdot vaikuttavat ratkaisuihin.

Lihaksi kasvatettavien nautojen tuotantotilojen suunnittelu on aina tilakohtainen prosessi, joka ottaa huomioon lainsäädännön velvoitteiden lisäksi alueelliset lähtökohdat ja sijoituspaikan, tilan omat odotukset ja toimintatavat sekä taloudelliset reunaehdot. Suunnittelun kannalta isoja avainkysymyksiä ovat mm. minkälaisia teknisiä rakenteita käytetään, minkälainen ruokintajärjestelmä valitaan, miten kuivitus järjestetään, miten ja missä muodossa lantaa käsitellään ja varastoidaan, miten eläimiä käsitellään toimenpiteiden ja siirtojen yhteydessä. Mitä suuremmiksi yksiköt kasvavat sitä tärkeämmiksi nämä näkökohdat tulevat. Myös hygienian ja tautisuojausista huolehtimisen merkitys korostuu yksikkökokojen kasvaessa.

Perusratkaisut eroavat toisistaan paitsi makuupaikkojen yksilöllisyyden suhteen myös lantajärjestelmien suhteen. Makuuparsipihatoissa lanta muodostuu usein lietteenä, kun kuivikepohjaratkaisuissa muodostuu nimensä mukaisesti kuivikelantaa.

Suomessa naudanlihan tuotantorakennukset toteutetaan pääsääntöisesti pihattotyypisinä. Pihatot ovat joko lämpimiä, kylmiä tai ns. viileäpihattoja, joissa katto ja päätyseinät ovat lämpöeristettyjä ja ilmanvaihto järjestetään painovoimaisesti verhoseinillä ja hormoneilla. Ritiälattiat ja kuivikepohjajärjestelmät ovat kaksi naudanlihantuotannossa käytettävää päärakennustyyppiä. Monessa tapauksessa on rakennettu näiden yhdistelmiä etenkin tilanteissa, joissa tuotantorakennuksia on rakennettu pitkän ajan kuluessa esim. ritiläpalkeilla toteutettujen ruokintakäytävien lisääminen olkipohjapihattoon. Viime aikoina vallitsevin rakennustyyppi on lietalantaan perustuva, koska oljen saatavuus ja hinta ovat tuotantoa rajoittavia tekijöitä

Naudantuotantotilojen suunnitelmiin liittyviä kokonais- ja eläinpaikkakustannuksia on saatavissa suunnittelijoilta, mutta todellisista toteutuneista rakentamiskustannuksista on tietoa saatavissa hyvin niukasti. Myöskään tuotannon elinkaarisia kustannuksia ei ole selvitetty. Näistä tarvitaan lisätutkimuksia, jotta erilaisten rakennusratkaisujen ja tuotantojärjestelmien vertailu kustannustehokkuusnäkökohdasta olisi mahdollista.

## Avainsanat:

*Naudanlihantuotanto, tuotantorakentaminen*

---

# Cost effective production buildings for beef production

---

**Maarit Hellstedt**

MTT Animal production research, Kampusranta 9C, FI-60320 Seinäjoki, firstname.lastname@mtt.fi

## Abstract

Beef cattle production in Finland is based on animals of both milk and meat breeds. In recent years the development of beef cattle production has been dramatic. The number of farms has fallen by half, and at the same time the size of the farms that continue to produce beef cattle has increased dramatically. These growing farms need updated information on the legislation and guidelines to be followed in beef cattle production and also on the types of buildings that could be used, as well as the related details. The aim of this project has been to introduce cost-effective production systems to beef production.

The design of beef cattle production system is always an individual process that takes into account in addition to the effectual legislation also regional circumstantial factors, the farmers' expectations well as financial constraints. The large key questions are: what kind of structures are used to build up the building, what type of feeding system is chosen, how to spread the bedding, how and in what form the manure is handled and stored, how the animals are collected and handled. The greater the units become the bigger is the importance of these aspects. Also, the importance of measures to ensure high standards of hygiene and for protection against contagious diseases will be emphasized as the production units get bigger in size.

## Keywords:

*Beef production, production buildings*

---

## Alkusanat

---

Tässä julkaisussa esitellään naudanlihantuotantoon soveltuvia tuotantojärjestelmiä, niihin liittyviä rakennuksia ja rakenteita sekä toimintatapoja. Tämän hanke on toteutettu perehtymällä nautakarjakasvattamotilanteeseen Suomessa ja tutustumalla alan tutkimuksiin ja kirjallisuuteen. Julkaisussa on keskitytty liha-  
karjarotuisten eläinten kasvatusjärjestelmiin, mutta esitetyjä ratkaisuja ja toimintatapoja voidaan soveltaa myös maitorotuisten sonnien, joita tuotannossa on edelleen paljon, kasvatukseen.

Hankkeen tulosten toivotaan palvelevan laajentavia nautakarjatiloloja niiden etsiessä tietoa nautakarjan tuotantorakentamista säätelevistä laeista ja ohjeista, tuotantorakennustyypeistä sekä niihin liittyvistä yksityiskohdista. Myös esitetyt rakennusratkaisut toimivat esimerkkeinä mahdollisista tavoista toteuttaa tuotantorakennus ja järjestää siihen liittyvät toiminnot.

Hanke on toteutettu Maa- ja metsätalousministeriön Maatilatalouden kehittämisrahaston ja MTT:n rahoituksella. Hankkeen valvojana on toiminut eläinlääkintöneuvos Pirkko Skutnabb Maa- ja metsätalousministeriön Ruokaosaston eläin- ja kasvinterveyden yksiköstä. Hänen lisäksi hankkeen ohjaukseen on osallistunut yliarkkitehti Raija Seppänen Maa- ja metsätalousministeriön Ruokaosaston Maaseudun kehittämissyksiköstä. Heitä molempia haluan kiittää asiantuntevista ja rakentavista huomioista.

Seinäjoella 8.5.2013

Maarit Hellstedt  
Hankkeen vastuullinen johtaja

---

# Sisällysluettelo

---

1 Johdanto.....	7
1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet.....	7
1.2 Määritelmiä .....	8
2 Lainsäädäntö ja suunnitteluohjeet .....	14
2.1 MMM:n lainsäädäntöä sekä olosuhde- ja mitoitusohjeita.....	14
2.2 Ympäristölainsäädäntö ja -ohjeet .....	15
2.3 Kotieläintukien valvontaan liittyvät ohjeet .....	15
2.4 CIGR:n suunnitteluohje naudanlihantuotantorakennuksille.....	16
2.4.1 Karsinaratkaisut.....	17
2.4.2 Parsiratkaisut .....	19
2.5 Muita nautakarjan tuotantotilojen suunnittelun lähtökohtia ja ohjeita .....	21
2.5.1 Toiminnallinen suunnittelu .....	21
2.5.2 Yleisiä vaatimuksia .....	22
2.5.3 Ruokinta- ja juomavesi .....	23
2.5.4 Kuivikkeet ja kuivitus .....	24
2.5.5 Ilmanvaihto, valaistus ja melu.....	24
2.5.6 Eläinten käsittelylaitteet .....	25
2.5.7 Lannankäsittely ja -varastointi .....	25
2.5.8 Valumavesin keräily.....	25
2.5.9 Tuotannonjohtamis-näkökohtia.....	26
3 Tuotantorakennusten vaihtoehtoja ja kustannuksia .....	27
3.1 Nautakasvattamojen perustyytit .....	27
3.2 Makuuparsipihatto.....	28
3.3 Kestokuivikepohjapihatto.....	31
3.4 Vinokuivikepohjapihatto .....	32
3.5 Makuuhalli + jaloittelutarha ratkaisu .....	33
4 Johtopäätökset .....	38
5 Kirjallisuus .....	39
6 Hyödyllisiä linkkejä.....	41
Liitteet .....	42

---

# 1 Johdanto

---

## 1.1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Naudanlihantuotanto perustuu Suomessa maito- ja liharotuisiin eläimiin. Maitorotuisien eläinten osuus on suuri, ja liharotuisia eläimiä kokonaismäärästä on vain noin 17 %. Suomessa oli tilastojen mukaan viime vuonna naudanlihantuotannossa runsaat 160 000 eläintä, joista hiukan vajaat 60 000 emolehmiä (Tike 2013). Emolehmien määrä on kasvanut huomattavasti viime vuosien aikana, mutta sonnien lukumäärä on pysynyt tasaisena tai jopa hiukan vähentynyt, kuva 1. Suomessa teurastettiin vuonna 2012 runsaat 260 000 nautaa, joten noin 100 000 näistä naudoista tuli maidontuotantotiloilta, kuva 2. Maidontuotannossa olevien eläinten lukumäärän vähentyessä myös teurasmäärät ovat pienentyneet, mutta tuotettu lihamäärä ei ole oleellisesti vähentynyt, mikä kertoo siitä, että teuraseläinten koko on kasvanut, kuva 2.

Naudanlihan suhteen Suomi ei enää ole omavarainen, sillä kotimainen naudanlihan tuotanto on tilastojen mukaan hiukan yli 80 miljoonaa kiloa, ja kulutus puolestaan lähes 100 miljoonaa kiloa. Suurimmat naudanlihan tuojamaat ovat Puola, Saksa ja Tanska. Pääseminen omavaraisuuteen naudanlihantuotannossa edellyttäisi runsaan 65 000 naudan lisätuotantoa vuosittain.

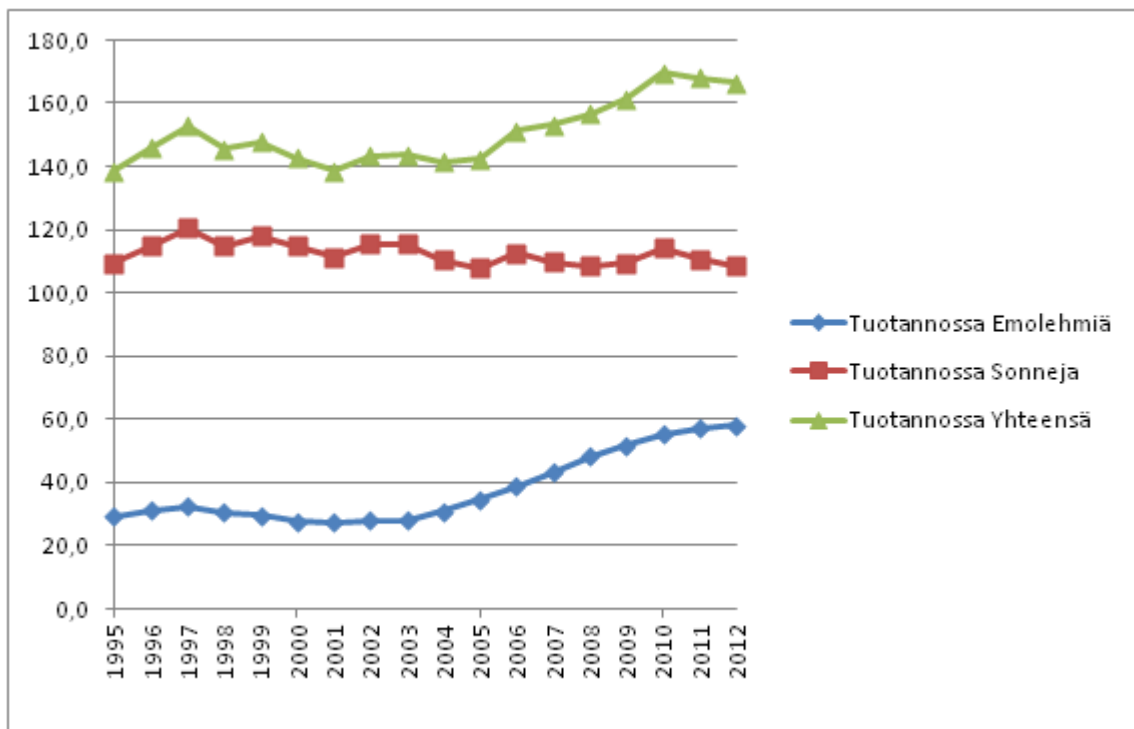
Naudanlihantuotanto on ollut viime vuosina rajun rakennekehityksen kourissa. Tilojen lukumäärä on puolittunut ja samalla jatkaneet tilat ovat kasvaneet voimakkaasti. Tilojen lukumäärä on kasvanut ainoastaan suurimmassa, yli 50 naudan tilakokoluokassa (Tike 2013). Vaikka vuodesta 2003 emolehmien lukumäärä on kaksinkertaistunut, niiden kokonaismäärä on edelleen suhteellisen pieni, eikä sitä kautta lihaksi kasvatettavien eläinten määrä tule kasvamaan dramaattisesti. Tilakoon kasvu on parantanut naudanlihantuotannon kannattavuutta pelkkiä lihasonneja kasvattavilla tiloilla. Mutta kannattavuus ei sen sijaan ole parantanut vastaavalla tavalla emolehmätiloilla.

Naudanlihaa voidaan tuottaa usealla eritavalla riippuen lähtö- ja lopputuotteesta sekä kasvatusjärjestelmästä. Lisäksi eri tahoilla on erilaisia käsityksiä siitä, mikä on sopiva tapa kasvattaa lihanautoja. Kun ruoan merkitys ja innostus ruoanlaittoon kasvaa, myös kiinnostus raaka-aineiden alkuperään ja tuotantotapaan kasvaa. Tämä on otettava huomioon tuotantojärjestelmien valinnassa ja suunnittelussa. Se antaa myös mahdollisuuden luoda uudenlaisia markkinoita, esim. tietynlaiseen tuotantotapaan tukeutuvan brändi-tuotteen kautta.

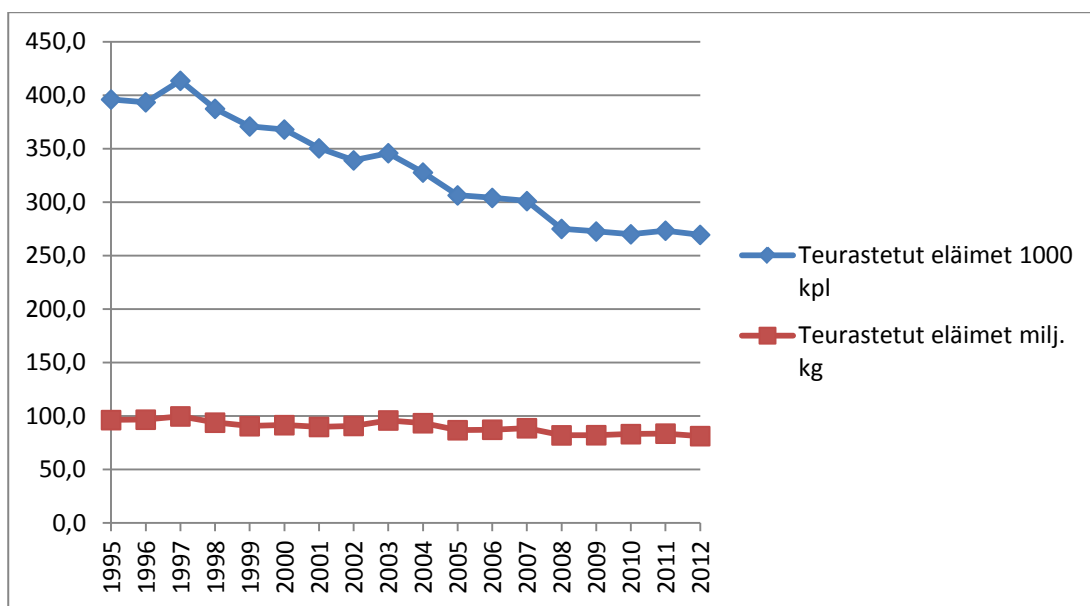
Teurastamot ovat merkittäviä toimijoita naudanlihantuotantoketjun erivaiheissa. Heillä on omat tuotemerkkinsä, joiden taustalla ovat tietyt tuotanto-olosuhdevaatimukset, sekä naudanlihantuotantoon erikoistunut neuvonta. ProAgria liha ja tekniikka -palvelut tuottavat nautakarjaan liittyvää neuvontaa. Suomessa on naudanlihantuotannossa käytössä runsaat 10 eri rotua, joista useilla on oma rotuyhdistyksensä. Lisäksi MTK:lla on lihavaliokunta hoitamassa tuottajien edunvalvontaa.

Tämän hankkeen tavoitteena on ollut löytää naudanlihantuotantoon malleja kustannustehokkaista tuotantojärjestelmistä, niihin liittyvistä toimintatavoista, rakennuksista ja muista rakenteista. Vaikka tuotannossa on paljon maitorotuisia sonneja, tässä hankkeessa on keskitytty lihakarjarotuisien eläinten kasvatusjärjestelmiin.





Kuva 1. Naudanlihantuotannon eläinten lukumäärän kehitys vuosina 1995–2012. (Tike 2013)



Kuva 2. Vuosina 1995–2012 teurastettujen nautojen sekä tuotetun naudanlihan määrä. (Tike 2013)

## 1.2 Määritelmiä

Kansainvälinen maataloustekniikan yhtymän, Confédération Internationale du Génie Rural (CIGR) suunnitteluohjeet (2004) luokittelee muut kuin maidontuotantoon tarkoitetut naudat taulukon 1 mukaisiin ryhmiin. Kullekin ryhmälle on esitetty mihin tarkoitukseen ko. ryhmää kasvatetaan, miten sitä ruokitaan, millaisessa rakennuksessa tms. kasvatus tapahtuu ja minkä ikäisenä tai painoisena ko. ryhmään kuuluva eläin teurastetaan.

Taulukko 1. Teuraaksi kasvatettavien nautojen ryhmittely (CIGR, 2004).

Eläintyyppi	Kasvatuksen tarkoitus	Ruokinta	Pitomuoto	Teurastus
<b>Juottovasikka</b>		perustuu täysmaitoon tai maidonkorvikkeeseen	yksilö- tai ryhmäkasvatus (jossa maitoruo-kintalaite)	kunnes saavuttavat 110– 250 kg painon
<b>Emolehmä-vasikka</b>	kasvatetaan uudistuseläimiksi tai lihotetaan teuraaksi.	luonnollinen imeminen, täydennetään tiivisteillä (sekä laitumella että sisällä), jos eläimet on tarkoitus kasvattaa aikuisiksi	Emojensa kanssa parsi- tai muussa pihatossa.	noin 200– 250 kg painoisina
<b>Sonnivasikka</b>	kasvatetaan ryhmissä vieroitukseen asti	maidonkorviketta automaattista tai käsin jaettuna	ryhmäkasvatus	noin 11–15 kk ikäisinä
<b>Sonni</b>	<b>Ensimmäinen jakso:</b> katso sonnivasikka. <b>Toinen jakso:</b> lihotetaan teuraaksi	säilörehua ja tiivisteitä ruokintakaukalosta	yleensä pienissä ryhmissä (ei enempää kuin 20 eläintä ryhmässä)	noin 18 kk ikäisinä
<b>Härkä</b> Kuohittu, emolehmä- tai maitorotuinen vasikka		<b>Ensimmäinen jakso:</b> emon maito tai maidon korvike, joista vähitellen siirrytään tiivisteihin ja rehuun. <b>Toinen jakso:</b> vieroituksen ja kuohinnan jälkeen, nurmirehu. <b>Kolmas jakso</b> (loppukasvatus):tiivisterehuja	<b>Ensimmäinen jakso:</b> emojen kanssa <b>Toinen jakso:</b> ulkokasvatus <b>Kolmas jakso:</b> yleensä pihatoissa.	24stä 30een kk ikäisinä
<b>Hieho</b>	Hiehot kasvatetaan samoin kuin sonnivasikat tai härät.			
<b>Poistettavat emolehmät</b>	Poistettavat emolehmät lihotetaan maidontuotannon ehdyttyä samoin kuin härät.			
<b>Emolehmä<sup>1)</sup></b>		ruohoa ja tarvittaessa tiivisteitä kesäkautena; säilörehua, heinää ja tiivisteitä talvikautena.	ulkokasvatus kesäkautena; sisäkasvatus, eläinsuojassa (pihatto) talvikautena.	

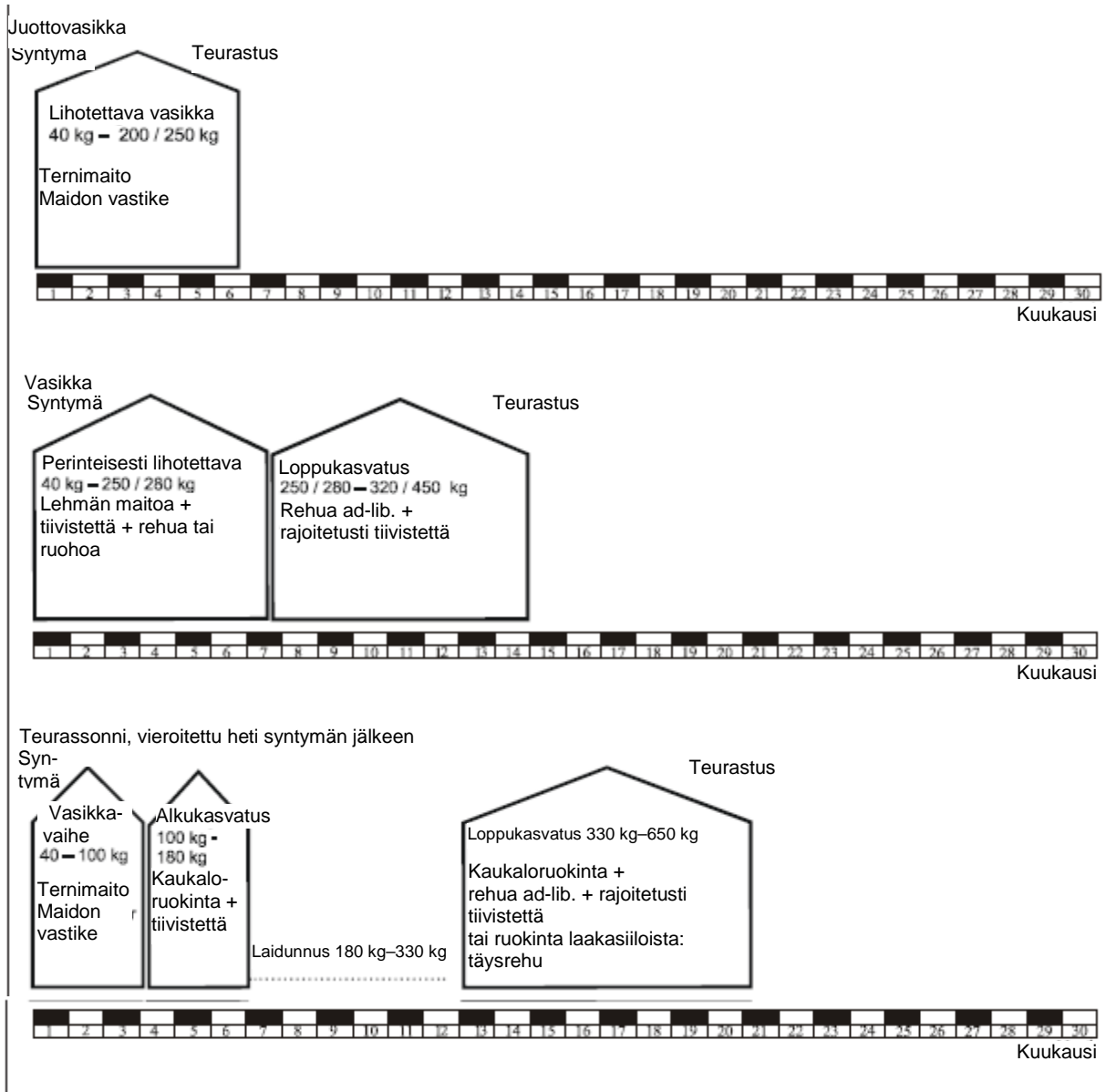
1) Vaikka ei kasvateta suoraan lihaksi, emolehmät ovat oleellinen ja tärkeä osa tuotantoketjua. Tuotettavien eläinten laatu riippuu emolehmien laadusta.

Suomessa käytettävät eläinten luokitukset riippuvat siitä, mihin säädökseen luokitus liittyy. Usein eläimet luokitellaan joko eläinsuojelu- ja tukilainsäädännössä esitettyihin tai ympäristöluvituksessa käytettäviin luokkiin, taulukko 2. Näistä ensin mainitut perustuvat eläimen ikään ja viimeinen ympäristön pilaantumisen ehkäisyyn, mikä puolestaan pohjautuu eläinten lannantuottoon, kun taulukossa 1 esitetty jaottelu perustuu eläimen kasvatustapaan/-olosuhteisiin ja ruokintaan.

Taulukko 2. Suomessa yleisessä käytössä olevat teuraaksi kasvatettavien eläinten luokitukset.

Valtioneuvoston asetuksen 592/2010 nautojen suojelusta 2§:n mukainen luokittelu	Tukilainsäädäntö, kotieläintukien mukainen luokittelu	Ympäristöluvituksessa käytettävä eläinten luokittelu
Vasikka < 8 kk Hieho > 8 kk poikimaton naaraspuolinen nauta Lehmä, poikunut naaraspuolinen nauta Sonni > 6 kk Nuorkarja, 6–22 kk ikäiset naudat Lihakarja, lihantuotantoon pidettävät naudat	Sonni - sonnit 2 v ja yli - sonnit 6 kk–alle 2 v Emolehmä Emolehmähieho - emolehmähieho 8 kk–alle 24 kk - emolehmähieho yli 2 v Teurashieho (hiehon teuraspaino yli 170 kg)	Emolehmä Sonni > 2 v Sonni 12–24 kk Sonnivasikka 6–12 kk Hieho 12–24 kk Lehmävasikka 6–12 kk Vasikka < 6 kk

Eri ryhmiin kuuluvien eläinten kasvatusjärjestelmät poikkeavat toisistaan sekä kasvatusjakson pituuden, kasvatusolosuhteiden että ruokinnan suhteen. Kuvassa 3 on CIGR:n kaavamainen esitys taulukon 1 mukaisesti jaoteltuna eri ryhmiin kuuluvien eläinten kasvatusjärjestelmistä. Järjestelmiin liittyvät yksityiskohtaiset kuvaukset löytyvät em. suunnitteluohjeen sivuilta 9–11.



Teurassonni, vieroitettu heti syntymän jälkeen + väli- ja loppukasvatusvaihe  
 Syntymä Teurastus

Vasikka ja alkukasvatusvaihe  
 40 – 150 kg  
 Ternimaito  
 Maidon vastike  
 Kaukalo-ruokinta  
 Rehua + tiivistettä

Väli- ja loppukasvatusvaihe 150 kg – 650-700 kg  
 Ruokinta laakasiiloista: rehua ad-lib, Täysrehu



Kuukausi

Teurassonni: Emolehmän kanssa + laidunnus + loppukasvatus  
 Syntymä Teurastus

Vasikka ja alkukasvatusvaihe  
 40 – 200 kg  
 Ruokinta: lehmän maitoa  
 + (rehua ad-lib + rajoitetusti tiivistettä)  
 tai lehmän maitoa + ad-lib täysrehu

Laidunnus 200 kg – 450 kg

Loppukasvatus  
 450 kg – 650 kg  
 Ruokinta laakasiiloista:  
 ad-lib täysrehu



Kuukausi

Teurassonni: Emolehmän kanssa + loppukasvatus  
 Syntymä Teurastus

Vasikka ja alkukasvatusvaihe (laidunnus),  
 vieroitus 8/9 kk iässä  
 40–260–330 kg  
 Ruokinta: emolehmän maitoa, laidunnus,  
 Rajoitetusti tiivistettä

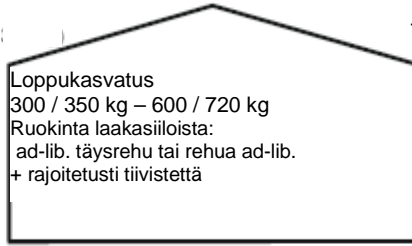
Loppukasvatus  
 260–330 kg – 600–720 kg  
 Ruokinta laakasiiloista: ad-lib. täysrehu



Kuukausi

Teurassonni: loppukasvatus

Ostettu vieroitettuna (300/350 kg)  
ja loppukasvatettu sisätiloissa  
Syntymä

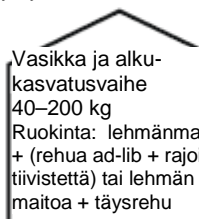


Teurastus



Kuukausi

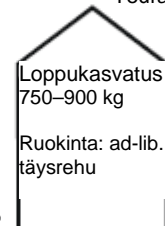
Härkä: Emolehmän kanssa + laidunnus + sisäkasvatus + laidunnus + loppukasvatus  
Syntymä



.. 200 – 400 kg .....

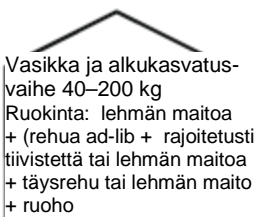


Laidunnus  
550 – 750 kg .....

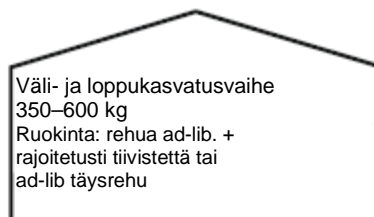


Kuukausi

Lihotettava hieho: emolehmän kanssa + laidunnus + loppukasvatus  
Syntymä

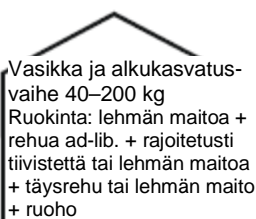


Laidunnus  
200 – 350 kg .....

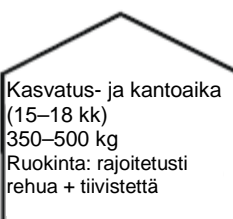


Kuukausi

Emolehmiksi kasvatettavat hiehot: emolehmän kanssa + laidunnus ja sisäkasvatus  
Syntymä



Laidunnus  
..... 200 – 350 kg .....

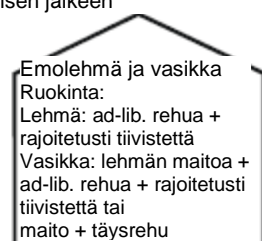


Laidunnus  
.... 500 – 650 kg .....

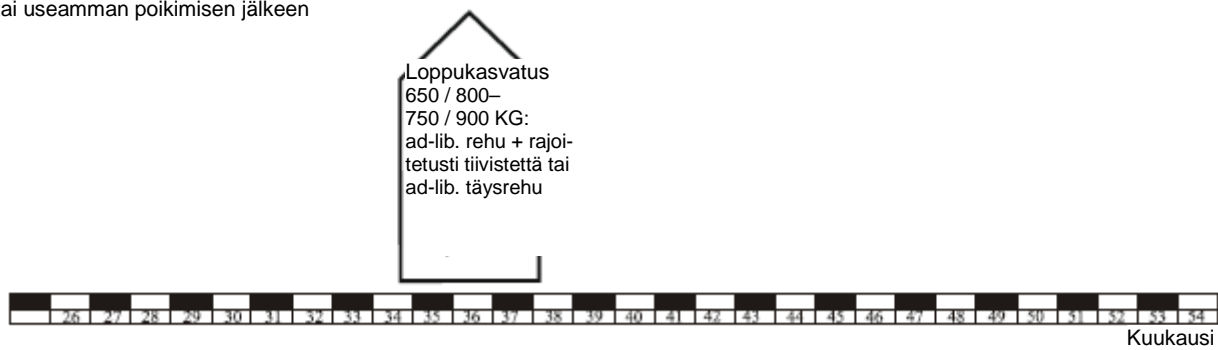


Kuukausi

Poisto ensimmäisen tai useamman poikimisen jälkeen



Poistettava emolehmä: poisto ensimmäisen tai useamman poikimisen jälkeen



Kuva 3. Taulukossa 1 esitettyihin eri ryhmiin kuuluvien eläinten tuotantojärjestelmien aikajanalle sijoitetut kaavamaiset kuvaukset (CIGR 2004).

## 2 Lainsäädäntö ja suunnitteluohjeet

### 2.1 MMM:n lainsäädäntöä sekä olosuhde- ja mitoitusohjeita

Tuotantoeläinten hyvinvointia ja siten myös naudanlihantuotantoa turvataan muun muassa eläinten pitoa ja pitopaikkaa koskevilla sekä EU-tason että kansallisilla määräyksillä, jotka molemmat on otettava huomioon. Euroopan unionin tasolla on annettu Neuvoston direktiivi 98/58/EY tuotantoeläinten suojelusta ja Neuvoston direktiivi 91/629/ETY vasikoiden suojelun vähimmäisvaatimuksista. Nämä EU-tason säädökset ovat minimisäädöksiä jäsenmaille.

MMM (2009) on selvityksessään vertaillut Suomen ja eräiden Euroopan maiden eläinsuojelusäännöksi EU-perustasaan ja myös keskenään. Tämän vertailun tulokset on esitetty liitteissä 1 ja 2.

Suomessa kansallinen eläinsuojelulainsäädäntö määrittelee perusvaatimukset kotieläinten tuotantotiloille. Perusvaatimukset sisältyvät Eläinsuojelulakiin 247/1996, Eläinsuojeluasetukseen 396/1996 ja Valtioneuvoston asetukseen 592/2010 nautojen suojelusta.

Eläinsuojelulain 4§ määrittelee eläinten pitopaikan paikaksi, jonka on oltava riittävän tilava, suojaava, valoisa, puhdas ja turvallinen sekä muutoinkin tarkoituksenmukainen ottaen huomioon kunkin eläinlajin tarpeet. Eläinsuojeluasetuksen luku 1 (1–4§) edellyttää pitopaikalta mm. seuraavaa: Eläimen pitopaikka sekä pitopaikan rakenteet ja laitteet on suunniteltava, rakennettava ja huollettava siten, että se on eläimelle turvallinen ja että pitopaikan palovaara ja eläimen karkaamisvaara ovat mahdollisimman vähäisiä. Pitopaikassa tulee voida ylläpitää puhtautta ja hyvää hygieniää ja siellä olevat eläimet on voitava tarkastaa ja hoitaa vaikeuksitta. Pitopaikka ei saa vahingoittaa eläintä eikä vaarantaa sen terveyttä. Pitopaikan tulee tarjota riittävä suoja epäsuotuisia sääoloja sekä liiallista kylmyyttä, lämpöä ja kosteutta vastaan. Pitopaikan tulee olla kunkin eläinlajin erityistarpeet huomioon ottaen riittävän tilava. Eläimen on voitava pitopaikassaan seistä ja levätä. Eläimen tulee voida pitopaikassaan luonnollisessa asennossa sekä liikkua ja nousta makuulta luonnollisella tavalla. Samassa pitopaikassa pidettävien eläinten tulee voida pitopaikassaan asettua yhtä aikaa makuulle.

Suomessa eläinsuojeluasetus määrittää eläinten minimi tilantarpeen 220 kg asti ja suuremmille eläimille annetaan tilasuositus, taulukko 3.

Taulukko 3. Valtioneuvoston eläinsuojeluasetukseen perustuvat tilavaatimukset

Eläimen paino, kg	Ritiläpalkkijärjestelmä		Kiinteäpohjainen järjestelmä	
	m <sup>2</sup> / eläin	m <sup>2</sup> / 100kg	m <sup>2</sup> / eläin	m <sup>2</sup> / 100kg
alle 150	1,5	1,00	1,5	1,00
150–200	1,7	0,85	1,7	0,85
200–300	1,8	0,60	2,5	0,83
300–400	2,0	0,50	3,0	0,75
400–500	2,3	0,46	3,5	0,70
500–600	2,5	0,42	4,0	0,67

Nykynautojen loppukasvatuspainot saattavat kuitenkin ylittää asetuksessa esitetyt 100–300 kg:llä. Siksi alan hankkeissa on laadittu laajennettu suositus suurikokoisille naudoille. Nämä tilatarpeet on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Hankkeissa laadittu suositus nautojen tilavaatimuksesta

Eläimen paino, kg	Ritiläpalkkijärjestelmä		Kiinteäpohjainen järjestelmä	
	m <sup>2</sup> / eläin	m <sup>2</sup> / 100kg	m <sup>2</sup> / eläin	m <sup>2</sup> / 100kg
600–700	2,7	0,39	4,5	0,64
yli 700	3,0	0,35	5,0	0,59

MMM on antanut tuettavaa rakentamista koskevia asetuksia, joita sovelletaan usein myös muussa kuin tuetussa rakentamisessa, koska muita mitoituksia ei ole käytettävissä. MMM:n asetukset täsmentävät ja tarkentavat kansallista eläinsuojelulainsäädäntöä ja ovat osin tätä tiukempia. MMM:n asetus sisältää myös lantalan mitoitus- ja rakentamisohjeen.

## 2.2 Ympäristölainsäädäntö ja -ohjeet

Maatalouden ympäristövaikutuksia säännellään yhteisölainsäädännöllä, joka toimeenpannaan kansallisella lainsäädännöllä. Euroopan neuvoston direktiivi vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta (91/676/ETY) on pantu Suomessa täytäntöön Valtioneuvoston asetuksella maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (931/2000). Nitraattiasetus koskee kaikkea pelto- ja puutarhaviljelyä. Asetus säätelee lannan varastointia, lannan levitystä ja lannoitusmääriä. Asetuksessa säädetään myös muista velvoitteista, kuten kotieläinsuojan ja jaloittelualan perustamisesta siten, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Ympäristönsuojelulakia (YSL 86/2000) ja -asetusta (YSA 169/2000) sovelletaan toimintaan, josta aiheutuu tai saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista siten kuin laissa on siitä tarkemmin säädetty (YSL 2 §). Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava ympäristölupa. Tällä perusteella edellytetään myös tietyn kokorajan ylittävältä kotieläintuotantoyksiköltä ympäristölupaa. Lupa tarvitaan paitsi uuteen tai laajennettavaan tuotanto yksikköön usein myös peruskorjattavaan yksikköön.

Edellisten lisäksi Ympäristöministeriö on laatinut alueellisille ympäristökeskuksille ja ympäristölupavirastoille suunnatun ohjeen kotieläintilojen ympäristöhoidosta (YM 2010) käytettäväksi lupa-, valvonta- ja muissa hallinnollisissa asioissa

## 2.3 Kotieläintukien valvontaan liittyvät ohjeet

Kotieläintukien täydentävien ehtojen soveltamiseen liittyen on Elintarviketurvallisuusvirasto Evira laatinut oppaan Eläinten merkintä ja rekisteröinti, kasvinsuojeluaineet, rehut, elintarvikkeet, eläintaudeista ilmoittaminen ja eläinten hyvinvointi (2012), jossa on esitetty nautoja koskevat, eläinsuojelulainsäädäntöön perustuvat kriteerit. Ohjeessa todetaan seuraavaa: ”Eläinsuojan lattian on oltava sellainen, että nestemäiset eritteet poistuvat asianmukaisesti tai imeytyvät hyvin kuivikkeisiin. Tarvittaessa nautojen makuualue on kuivitettava. Eläinsuojan ilmanvaihdon on oltava sellainen, että ilman kosteus, pölyn määrä tai haitallisten kaasujen pitoisuudet eivät kohoa haitallisen korkeiksi. Eläinsuojan lämpötilan on oltava eläimille sopiva. Naudan on saatava riittävästi sille sopivaa hyvälaatuista ravintoa ja juotavaa. Ruokinnassa on otettava huomioon kunkin eläimen tarpeet. Naudalle annettavan rehun on oltava koostumukseltaan sille sopivaa. Nautojen juoma-astiat ja juottolaitteet on pidettävä puhtaina eivätkä virtsa ja ulosteet saa liata rehua tai juomavettä. Jos rehua ei ole jatkuvasti tarjolla, pihatossa olevien kaikkien nautojen on voitava ruokinta-aikana syödä samanaikaisesti. Pihatossa ruokintapöydän reunan pituuden on oltava täysikasvuista nautaa kohden vähintään 70 cm ja nuorkarjaan kuuluvaa nautaa kohden vähintään 40 cm. Jos rehua on nautoille jatkuvasti tarjolla, ruokintapöydän reunan pituuden on oltava vähintään 40 cm täysikasvuista nautaa kohden ja vähintään 30 cm nuorkarjaan kuuluvaa nautaa kohden. Ympärivuotisesti ulkona pidettävillä nautoilla on oltava asianmukaiset ruokinta- ja juoma-astiat. Juoma-astioiden on oltava lämmitettäviä tai niiden tulee pysyä muutoin sulina ja sopivan lämpöisenä. Pihatossa on jokaista alkavaa 10 naudan ryhmää kohden oltava vähintään yksi juoma-astia tai juottolaite. Muilla kuin lypsylehmillä on jokaista alkavaa 20 naudan ryhmää kohden oltava vähintään yksi juoma-astia tai juottolaite kuitenkin siten, että juoma-astioita tai juottolaitteita on yli 10 naudan ryhmälle oltava vähintään kaksi. Kylmäpihatossa juoma-astioiden tai juottolaitteiden on oltava lämmitettäviä. Parren on oltava niin pitkä ja leveä, että nauta voi seistä ja maata tasaisella alueella. Kytkeytyä pidettävän lehmän, hiehon ja sonnin parren etummaisen puoliskon on oltava kiinteäpohjainen”.



Eviran valvontaosasto on aluehallinnolle osoittamassaan kirjeessä Nautojen ympärivuotinen ulkokasvatus (2011) antanut kotieläinvalvonnalle soveltamisohjeen nautojen ympärivuotiseen ulkokasvatukseen liittyen. Siinä esitetyn mukaan lainsäädäntö edellyttää asianmukaista suojaa epäsuotuisia sääolosuhteita vastaan. Suojan asianmukaisuutta arvioitaessa on kiinnitettävä huomiota sekä nautarodun tarpeisiin että ympäristöolosuhteisiin. Eviran kirjeen mukaan kolmiseinäinen suoja on asianmukainen edellyttäen, että kuituksesta huolehditaan ja suoja on riittävän iso. Kolmiseinäistä rakennusta ei voida kuitenkaan aina säännönmukaisesti vaatia ja esim. ylämaankarjan osalta asianmukaista suojaa voivat tarjota jo pelkkä puusto ja maasto. Yksittäistapauksessa onkin valvovan viranomaisen tehtävä arvioida, mikä on asianmukainen sääsuoja.

## 2.4 CIGR:n suunnitteluohje naudanlihantuotantorakennuksille

Kansainvälinen maataloustekniikan yhtymän, Confédération Internationale du Génie Rural (CIGR) on laatinut erityisesti naudanlihantuotantoon tarkoitettun suunnitteluohjeen, joka sisältää sekä tuotantoeläimeen ja tuotannosuunnitteluun liittyviä peruslähdekohtia että yksityiskohtiin meneviä rakenteellisia ja tuotanto-olosuhdemitoituksia. Ohje on tekninen asiakirja eikä niin ollen pohjaudu lainsäädäntöön. Se on laadittu useiden Euroopasta ja Pohjois-Amerikasta kotoisin olevien eri osaamistaustan omaavien henkilöiden yhteistyönä. Ohje poikkeaa jossain kohdin Suomen ohjeistuksessa ja sen soveltamisessa Suomessa toteutettaviin kohteisiin on huomioitava paitsi voimassa olevat määräykset myös maantieteellisestä sijainnista johtuvat sekä tuotantotapojen erilaisuudet.

Naudanlihantuotantoon tarkoitettuja tiloja suunniteltaessa huomio tulee kiinnittää käytettävissä olevaan työaikaan/-voimaan, ruokintajärjestelmään, rehutyyppiin, ryhmäkokoon, juomavesijärjestelmään ja tuotetun lannan käsittely- ja varastointijärjestelmiin. Lisäksi rakennus mahdollistaa sopivat työskentelyolosuhteet viljelijälle itselleen ja muille eläimistä huolehtiville.

Naudanlihantuotannon tuotanto-olosuhteiden tulee suunnitteluohjeen mukaan täyttää seuraavat vaatimukset:

- eläimillä on vapaus liikkua
- riittävästi valoa ottaen huomioon normaali käyttäytyminen ja eläinten tarkkailutarpeet
- vettä ja rehua eläinten tarpeen mukaisesti
- eläimille virikkeellinen ympäristö
- Pihattojärjestelmissä lisäksi:
- umpiperä käytäviä tulee välttää
- kaikille eläimille pitää olla riittävästi makuu- ja oleskelutilaa
- juomalaitteiden tulee olla helppokulkuisessa paikassa, esteettömiä ja säännöllisesti tarkastettuja
- lattiat eivät saa olla liukkaita eivätkä aiheuttaa sorkkien liiallista kulumista.

CIGR:n ohjeen mukaan eläinten ryhmittely tuotantotiloissa perustuu

- 1) sukupuoleen (sonneja on lehmien kanssa vain astutustarkoituksissa)
- 2) eläinten ikään (saman ikäiset ja painoiset sonnit, saman ikäiset ja painoiset vasikat ja hiehot)
- 3) lisääntymistapaan (emolehmät ja niiden vasikat sonnien kanssa tai ilman niitä)
- 4) ruokintaan
- 5) eläinten tulevaan käyttötapaan (teuraaksi lihotus, jalostus)
- 6) fysiologiseen tilaan (astutetut lehmät, teurastettavat lehmät).

Käytännössä ryhmäkoko riippuu tuotannollisista tekijöistä kuten karjan tarkkailutarpeesta ja ruokinnasta. Sonnien käytösongelmien vähentämiseksi ja huonojen kasvatulosten välttämiseksi teuraaksi kasvatettavat sonnit suositellaan pidettäväksi eri rakennuksessa kuin lehmät. Aggressiivisen käyttäytymisen ja arvohierarkiasyiden takia on suositeltavaa jakaa saman ikäiset eläimet pienempiin ryhmiin. Yleensä ryhmän koko on 8–16 eläintä. (8–12 sonnia samassa karsinassa, 12–16 emolehmää vasikoineen samassa karsinassa). Jos vasikat ovat emojensa kanssa, on tarpeen järjestää vasikoille pääsy erilliseen tilaan (lymykarsina),

johon emoilla ei ole pääsyä, mutta, josta vasikat voivat halutessaan tulla emojensa luo. Lymykarsinan mitoitus määräytyy yhtä aikaisesti poikivien emolehmien lukumäärän perusteella.

Lihaksi kasvatettavilla sonneilla on yleensä eläintiheys korkeampi kuin vastaavilla lehmillä. Korkeammasta eläintiheydestä voi olla seurauksena likaisemmat eläimet, muuttunut tai aggressiivinen käytös ja suurempi loukkaantumisriski. Täysritiläratkaisuissa eläintiheys on sonneilla yleensä vielä muissa kasvatustajärjestelmissä käytettävää suurempi. Vaikka tilan rajoittaminen vähentää esim. tappeluja, tulee etologisesti kestävässä järjestelmissä välttää ylitäytettyjä karsinoita.

Perinteisesti sonneja on kasvatettu olkipohjajärjestelmissä. Oljen heikko saatavuus ja nouseva hinta, työ määrän vähentämistarve ja sen varmentaminen, että lanta käsitellään asianmukaisesti ympäristöriskien vähentämiseksi, ovat vaikuttaneet lietalantaan perustuvien tuotantojärjestelmien lisääntymiseen. Kehityksen tuloksena on syntynyt osaritulälattiaisia järjestelmiä, joissa kiinteä lattia viettää kohti kapeita lietekuiluja ja järjestelmiä, joissa ritilät ovat matalan lietekuilun päällä, ja josta liete johdetaan valuttamalla kauempana olevaan lietesäiliöön. Kun olkea on saatavilla kuivikkeeksi, tyypillinen järjestelmä on kuivikepohjakarsinat, joissa on kuivitettu makuualue ja kiinteälattiainen kuvittamaton tai ritilälattiaainen ruokinta- paikka tai vinokuivikepohjajärjestelmät, joissa eläimet liikkuaan siirtävät lannan alas lantakäytävälle.

Sonneja ei yleensä pidetä parsiin perustuvissa ratkaisuissa, koska ne virtsaavat suoraan alleen ja kastelevat siten parsikuivikkeet. Parsiratkaisut ovatkin siten sopivampia emoille/lehmille. Emoille oikein suunniteltu, toteutettu ja hoidettu parsi voi tyydyttää puhtaan ja rauhallisen makuupaikan vaatimukset. Koska parsijärjestelmä voi käyttää joko paljon tai hyvin vähän kuivikkeita, syntyvä lanta on vastaavasti joko kiinteää tai lietettä. Parsijärjestelmän huono puoli on parsien joustamattomuus. Koska parsilla on kiinteät mitat, niitä ei voida säätää erikokoisille eläimille.

Joissain tapauksissa on mahdollista toimia ilman minkäänlaista rakennusta ja tällaiset avo ilma -ratkaisut voivat olla taloudellisesti kannattavia jopa kylmässä ilmastossa emorotujen maatiaisominaisuuksien johdosta. Nämä ratkaisut ovat mahdollisia tietyin ympäristöehdoin ja vaativat viljelijältä sopeutumista vaihteleviin työolosuhteisiin.

### 2.4.1 Karsinaratkaisut

Karsinoihin perustuvat järjestelmät ovat yleisiä nautanlihan tuotannossa. Näissä järjestelmissä on kaikille ryhmän eläimille yhtenäinen makuualue. Perusratkaisut ovat joko kaksialue- tai monialuekarsinoita, joissa on kuivitettu makuualue tai yhden alueen karsinoita, joissa on kuivikepohja tai ei lainkaan kuivikkeita. Jos kuivikkeita ei käytetä, karsinan lattia toteutetaan täysritiläratkaisuna tai lannanpoistokäytävälle viettävänä kiinteänä lattiana, jolloin eläinten liikkuminen siirtää sonnan ja virtsan lietesäiliöihin tai siirtokanaviin päin.

CIGR:n suunnitteluohje määrittelee erilaiset pihattojärjestelmät eläinten käytettävissä olevien erilaisten alueiden ja niiden muotoilun perusteella seuraavasti:

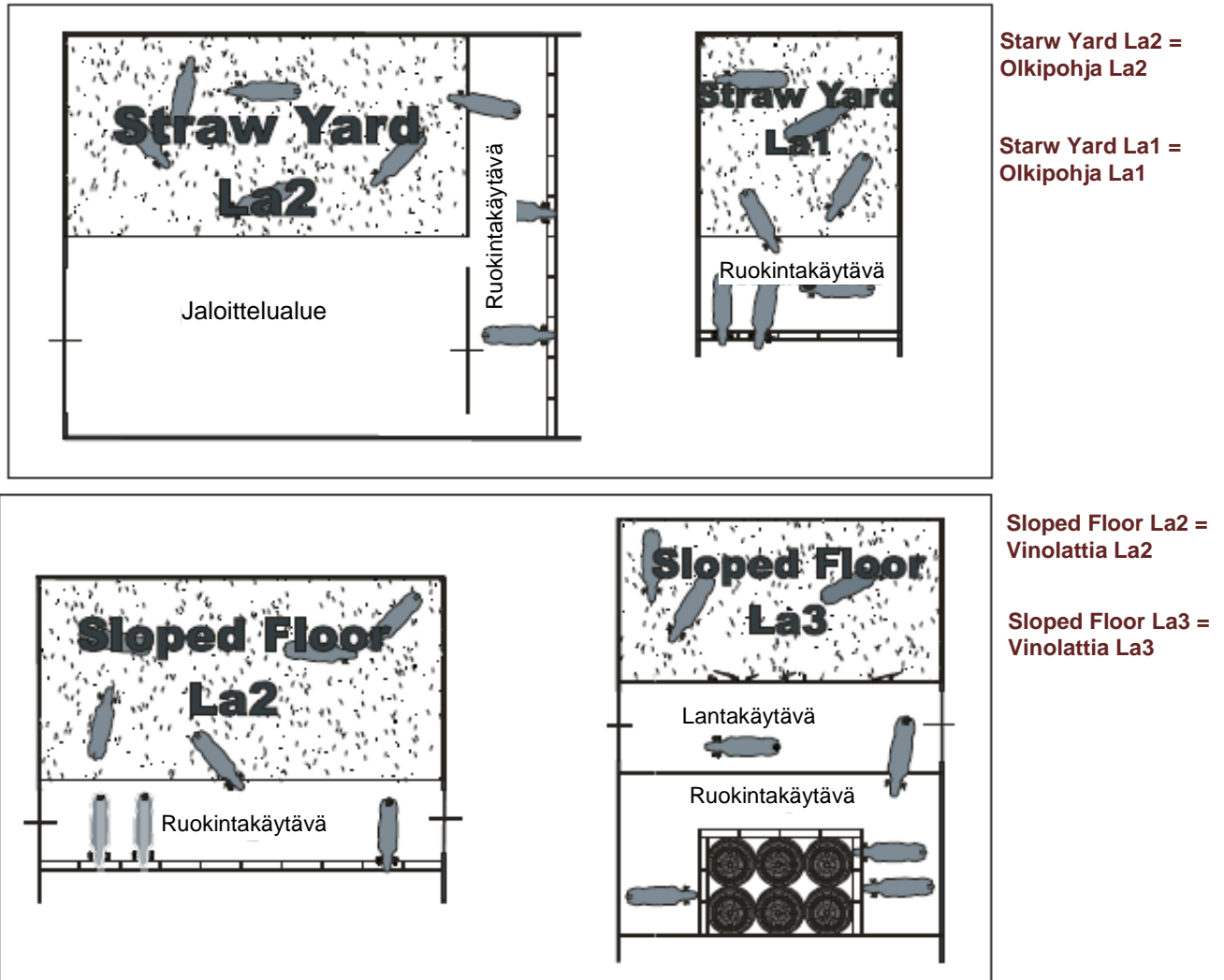
*Yhden alueen järjestelmässä* eläinaluetta (karsinoita) ei ole jaettu toiminnan mukaisesti erillisalueisiin. Kaikki toiminta (makuu, ruokinta, liikkuminen ja ulostaminen) tapahtuu samalla alueella. Lattia voi olla täysritilää tai kiinteä joko kuivittuna tai ilman kuivikkeita.

*Kahden alueen järjestelmät* koostuvat makuualueesta ja toisesta alueesta, jolle on vapaa pääsy, ja jossa on riittävästi tilaa ruokintaa ja liikkumista varten.

*Monialuejärjestelmissä* on enemmän kuin yksi alue varattu ruokinnalle ja liikkumiselle. Mikä tahansa näistä alueista voi olla toteutettu kattamattomana ulkotarha-alueena. Makuualue on erillään muista toiminnoista (kuvat 4-a ja 4-b)

*Olkipohjat* ovat eläinryhmälle tarkoitettuja esteettömiä kuivittuja makuualueita. Kuivike levitetään loivasti viettävälle ( $\leq 2\%$ ) tai tasaiselle lattialle ja lannan ja kuivikkeen seos kertyy paksuksi kerrokseksi, joka poistetaan tarpeen mukaan. Jotta eläimet pysyvät puhtaina olkea tarvitaan 1–1,2 kg /m<sup>2</sup>/päivä. Käytävät voidaan tehdä ritiläpalkeista, jos olki on silputtua tai jauhattua. Ruokinta- ja liikunta-alue voidaan jakaa (kuva 4-a) tai pitää yhtenäisenä (kuva 4-b).

Vinolattiajärjestelmät ovat eläinryhmälle tarkoitettuja esteettömiä makuualueita, jotka ovat kuivitettuja tai ilman kuiviketta (kuvat 4-c ja 4-d). Lattiasa käytetään 5–10 % kallistusta, jolloin eläinten liikkuminen saa muodostuneen kuivike- tai lantakerroksen liikkumaan luiskan alareunaan, josta se kerätään pois. Olkea tulee lisätä joka päivä luiskan yläreunaan, josta eläimet siirtävät sen koko alueelle. Ruokinta-alue ja lantakäytävä voidaan myös jakaa erillisiksi alueiksi (kuva 4-d).



Kuva 4. Ylärivissä kuvissa 4-a ja 4-b on esitetty kolme- ja kaksialueisen kuivikepohjajärjestelmän periaate ja alarivissä kuvissa 4-c ja 4-d kaksi- ja kolmialueisen vinolattiaisen kuivikepohjajärjestelmän periaate.

Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty CIGR:n suositusten sisältämien kaavojen perusteella lasketut makuu- ja kokonaisaluetarpeet lihakarjalle eri kasvatusjärjestelmissä ja erikokoisille eläimille.

Merkinnöillä La1, La2 ja La3 viitataan kuvissa 4-a-d esitettyihin alueisiin. Ta1 ja Ta2 esittävät eläintä kohti tarvittavan kokonaisalueen kuivikepohja- ja vinokuivikepohjajärjestelmissä. La4 esittää eläintä kohti tarvittavaa makuualaa kaksialueisessa kuivikepohjajärjestelmässä (4-b), kun ritilät on päällystetty kummimateriaalilla ja Ta4 vastaavaa kokonaisalavaatimusta.

Taulukko 5. Lihantuotanto- ja jalostuseläimille CIGR:n suositusten laskentakaavojen perusteella määritellyt minimi makuu- ja kokonaiskarsina-alat.

Paino, kg	Eläimen koko, m			Makuu- ja kokonaiskarsina-alat, m <sup>2</sup> /eläin				
	H (korkeus)	L (pituus)	W (leveys)	La1	La2	La3 <sub>3</sub>	Ta1	Ta2
200	1,09	1,17	0,34	1,55	1,85	2,25	2,00	2,40
300	1,19	1,31	0,40	1,90	2,25	2,70	2,65	3,15
400	1,27	1,42	0,46	2,20	2,60	3,10	3,30	3,90
500	1,33	1,51	0,51	2,40	2,85	3,45	3,85	4,60
600	1,38	1,59	0,55	2,60	3,10	3,70	4,40	5,25
700	1,42	1,65	0,60	2,77	3,28	3,96	4,95	5,94

Taulukko 6. Eripainoisten eläinten minimi makuu- ja kokonaiskarsina-alat täysritiläpohjaisissa kak-sialuekarsinoissa (vrt. kuva 4), joissa makuualueen ritilät ovat kumipäällysteisiä.

Paino, kg	Eläimen koko, m			Makuu- ja kokonaiskarsina-alat, m <sup>2</sup> /eläin	
	H (korkeus)	L (pituus)	W (leveys)	La4	Ta3
200	1,09	1,17	0,34	1,25	1,80
300	1,19	1,31	0,40	1,50	2,35
400	1,27	1,42	0,46	1,70	2,90
500	1,33	1,51	0,51	1,90	3,45
600	1,38	1,59	0,55	2,05	3,90

CIGR on määrittänyt erikseen tilavaatimuksia ja ryhmäkokosuosituksia emolehmätuotannossa käytettäville kuivike- ja vinokuivikepohjajärjestelmille. Taulukossa 7 on esitetty esimerkkejä tilavaatimuksista kuivikepohja- ja vinokuivikepohjaratkaisuissa.

Taulukko 7. CIGR:n määrittämiä tilavaatimuksia emolehmää ja vasikkaa kohti (pihattojärjestelmät)

Tuotantotilan osa-alue	Erittäin suuret emot ~800kg	Suuret emot ~700 kg	Keskisuuret emot ja hiehot ~600 kg	Lymyalue, m <sup>2</sup> (talvi- ja kevät-poikivat)	Lymyalue, m <sup>2</sup> (syyspoikivat)
Seisoma-alueen leveys, m	4–5	3–4	3–4	-	-
Kuivitettu alue, m <sup>2</sup>	6–7	5–6	4,5–5	1–1,5	2
Kuivitettu alue, vinolattia, m <sup>2</sup>	4,5–6	4–5	4–5	1–1,5	2
Ritilälattia, m <sup>2</sup>	3,4–3,6	3,1–3,3	2,8–3	-	-

## 2.4.2 Parsiratkaisut

CIGR on antanut erillisiä suunnittelukriteereitä myös parsiratkaisuihin. Makuulla olon ja ylösnousun huomioonottavat eläinten tilavaatimukset muodostuvat seuraavista osatekijöistä:

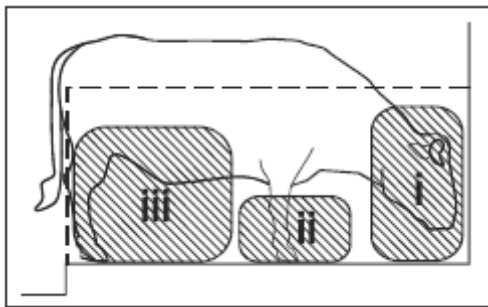
- tila eläimen takaa sen etujalan polven eteen
- eläimen edessä oleva sen päälle varattu tila
- lisätila, joka tarvitaan, kun eläimen pää työntyy eteenpäin sen valmistautuessa nousemaan ylös. Lähes sama tila tarvitaan pään liikkeitä varten lehmän noustessa jaloilleen.

Eläimille voidaan varata riittävästi tilaan pään liikkeisiin jakamalla tila viereisten parsien kanssa. Parret, joissa päät ovat vastakkain, tarjoavat saman mahdollisuuden käyttää vastakkaista partta eteenpäin siirtymistilana edellyttäen, että parsien etuosat ovat oikein suunniteltuja (niskapuomin sijoittelu). Parren tulisi muodostua seuraavista kolmesta esteettömästä alueesta (katso kuva 5):

- (i) pään alue (alue eteenpäin siirtymistä varten ylösnousun ja makuulle menon yhteydessä)
- (ii) alue makuuasennon kontrollointiin; alueen pitää olla tarpeeksi pieni, jotta eläin ei makaa parrenerottimien alla, mutta tarpeeksi suuri, jotta jalkojen liike ei esty
- (iii) alue lantion liikkeille: estää jalkojen nivelten ja lonkkien vahingoittumisen ja riittävä mahdollistamaan leveä makuuasento takajalat suorina.

Parsissa pitäisi olla materiaalia, joka tekee eläinten makuulla olon mukavaksi. Riittäviä materiaaleja ovat jauhettu tai silputtu olki, sahanpuru sekä kutteri tai sopiva matto. Kun nuoria eläimiä pidetään parsissa, ryhmäkoko on suositeltavaa olla pieni.

Parsisuunnittelun päätekiäjät on tarkemmin esitetty CIGR:n lypsykarjarakennuksia käsittelevässä käsikirjassa (The Design of Dairy Cow Housing CIGR WG 14).



Kuva 5. Parsissa tarvittavat vapaan liikkumisen alueet.

Taulukoissa 8 ja 9 on esitetty CIGR:n suosituksissa esitettyihin laskentakaavoihin perustuvia makuuparsien ja niiden osien mittoja sekä yksi- ja kaksisuuntaisten käytävien ja ruokintakäytävien leveyksiä.

Taulukko 8. Hiehojen ja emolehmien koon mukaiset CIGR:n laskentakaavoihin perustuvat suositukset parsileveydelle (CW), parren makuupituudelle (CR), pään tilalle (HS) ja parren kokonaispituudelle (CL1).

Paino kg	Eläimen mitat		Parsimitoitus			
	Pituus, m	Korkeus, m	CW, m	CR, m	HS, m	CL1, m
500	1,51	1,33	1,13	1,58	0,47	2,01
600	1,59	1,38	1,17	1,66	0,48	2,10
700	1,65	1,42	1,21	1,72	0,50	2,17

Taulukko 9. CIGR:n laskentakaavoihin perustuvat käytäväleveydet erikokoisille eläimille,  $WP_a$  = yhden-suuntainen käytävä,  $WP_b$  = kaksisuuntainen käytävä,  $WP_c$  = Käytävä, jonka toisella puolella on ruokintapöytä/juomapaikka,  $WP_d$  = käytävä, jonka molemmilla puolilla on ruokintapöytä/juomapaikka.

Paino kg	Eläimen mitat		Käytäväleveys			
	Pituus, m	Leveys, m	$WP_a$ , m	$WP_b$ , m	$WP_c$ , m	$WP_d$ , m
200	1,17	0,34	0,54	1,30	2,00	2,80
300	1,31	0,40	0,64	1,50	2,30	3,20
400	1,42	0,46	0,74	1,75	2,60	3,50
500	1,51	0,51	0,82	1,95	2,80	3,75
600	1,59	0,55	0,88	2,10	3,00	3,95

## 2.5 Muita nautakarjan tuotantotilojen suunnittelun lähtökohtia ja ohjeita

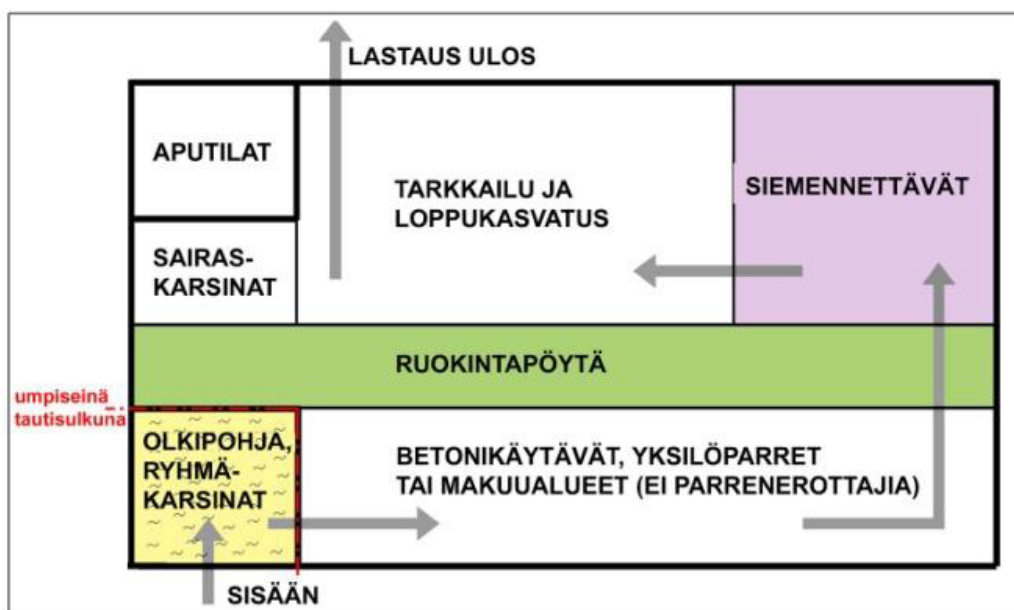
Naudanlihantuotantotilat ovat joko emolehmä/vasikka-, sonnिकासvattamoita tai näiden yhdistelmiä. Emolehmä/vasikka-kasvattamot ovat usein investoineet vähemmän pysyviin rakenteisiin kuin sonnिकासvattamot. Sonnit tarvitsevat ryhmäkarsinoita, tarkemmin suunniteltua ruokintaa/ruokintalaitteita, mutta niiden tilantarve on pienempi. Siten jokaisen tuotantotilan suunnittelu lähtee kasvatettavien eläinten tarpeista. Erilaisista tuotantotilaratkaisuista löytyy esimerkkejä netistä, kuten the Canada Plan Service (CPS) sivustolta ([http://www.agriculture.gov.sk.ca/Farm\\_Structures](http://www.agriculture.gov.sk.ca/Farm_Structures)).

### 2.5.1 Toiminnallinen suunnittelu

Naudanlihantuotantotilojen suunnittelussa ovat määrääviä tekijöitä logistiikka, koskien sekä eläimiä että tuotantopanoksia ja ruokintajärjestelmä sekä sen vaatimat tilavaraukset. Ne määräävät pohjaratkaisun lähtökohdat. Logistiikan suunnittelussa on tärkeää, että puhdas ja likainen liikenne eivät risteä. Myös eläinten ja koneiden liikennevirrat tulisi pitää toisistaan erillään. Toiminnallisia ratkaisuja mietittäessä tulee huomioida myös hygienia ja tautisuojaus.

Navetan suunnittelu aloitetaan toiminnallisella suunnittelulla eli toiminnallisen periaatteen määrittelyllä. Toiminnallisessa suunnittelussa käydään kasvatusprosessin etenemisestä syntyvä eläinliikenne ikävaiheesta ja karsinasta toiseen. Eläinliikenteen yleisperiaate on, että eläimet tulevat yhdestä nurkasta sisään ja toisesta ulos. Tällöin saatetaan tarvita erillistä vasikoiden/uusien eläinten vastaanottotilaan, jossa kontaktit kasvatusosastoon ovat vähäisiä tai niitä ei ole ollenkaan. Tautipaineen torjunta ja hallinta ovatkin toiminnallisen suunnittelun lähtökohtia. Toiminnallisessa suunnittelussa tulee huomioida myös työturvallisuuteen liittyvät näkökohdat. Oheisessa kuvassa 6 on esitetty hiehotellin eläinliikenteen järjestelyn periaate, jota voidaan soveltaa myös muuhun nautakarjarakentamiseen.

On erittäin tärkeää, että eri ajolinjojen risteämistä pyritään välttämään viimeiseen asti navettaa suunniteltaessa. Suotavaa olisi, että ruokinta voidaan toteuttaa pelkästään eteenpäin ajamalla, mikä helpottaa esim. aperuokinnan toteuttamista. Jos ruokintapöytä on keskellä makuuhallia, on pyrittävä välttämään sitä, että joudutaan ajamaan usein rakennuksen päässä sijaitsevan lantalan läpi. Ratkaisuna tähän on mm. rakennuksen toiselle laidalle sijoitettava ruokintapöytä. Toinen vaihtoehto on ryhmitellä eläimet molemmille puolille keskellä olevaa ruokintapöytä ja rakentaa lantala kahdesta eri osasta, jotta keskelle jää puhdas linja rehuliikenteelle.



Kuva 6. Eläinliikenteen yleisperiaate hiehotellissa. Periaatetta voidaan soveltaa myös muuhun nautakarjarakentamiseen. (Lähde: Kivinen ym. 2012.)



## 2.5.2 Yleisiä vaatimuksia

Tuotantotilan ja siihen liittyvän tai erillisen ulkotarhan suunnittelu vaatii tila- ja suojatarpeen, ruokinnan, juomaveden, jätteiden hoidon ja eläinten käsittelyn yhteensovittamista valittu tuotantotapa huomioon ottaen. Nämä vaatimukset on toteutettava rakennuspaikan ominaispiirteet huomioiden ja järjestettävä tehokkaaksi kokonaisuudeksi. Emolehmä-vasikkaryhmät voivat laiduntaa avoimella laitumella kesäisin, mutta tarvitsevat sääsuojaa talvella. Lihanaudat pidetään karsinoissa yleensä ympäri vuoden. (Government of Saskatchewan, 2004)

Karjan huonot pito-olosuhteet liittyvät yleisemmin mutaiseen ympäristöön, kovaan tuuleen ja märkään makuualueeseen kuin alhaiseen ulkolämpötilaan. Kaikki ja kaiken kokoiset eläintyyppit tarvitsevat tuulensuojan. Luonnollinen pensaskasvustokin tarjoaa joissain tapauksissa hyvän suojan. Huolella suunnitellut tuuliaidat ja kolmiseinäiset rakennukset tarjoavat hyväksyttävän suojan, mutta aiheuttavat myös kustannuksia. Lisäsuojaa saatetaan tarvita erityisryhmille kuten poikiville emoille tai puhdasrotuisille eläimille. (Government of Saskatchewan, 2004)

Nautakarjan pitopaikka voi olla peruslähtökohdaltaan vaatimaton, mutta on monia asioita, jotka pitää ottaa huomioon, kun rakennetaan uutta tuotantotilaa tai muunnetaan olemassa olevaa rakennusta sopimaan lihanauoille. Huomioitavia asioita ovat: eläinten tilantarve, sääsuojan toteutustapa, jotta se suojaa vaadittavilta sääolosuhteilta, ruokinnan toteutus, juomavesi, jätteiden käsittelytapa ja tarvittaessa poikimistilat. (Government of Saskatchewan, 2004)

Perussuunnitelman pitää olla yksinkertainen. Juomavesikaukalo voi olla yhteinen korkeintaan kahdelle karsinalle. Karsinan muodon tulee olla suorakulmainen, mikäli mahdollista. Ryhmittele karsinat niin, että järjestelmästä tulee modulaarinen. Lisäkarsinoita pitäisi olla mahdollista muodostaa vain jatkamalla muutamaa käytävää ja rakentamalla itse karsinat. Rehun varastointi- ja sekoitusalue, karjankäsittelylaitteet, poikimispaikat ja olemassa olevat portit pitäisi sijoitella niin, ettei niiden siirtäminen ole tarpeen, vaikka eläinmäärää kasvatetaankin. Suojien ympärillä olevat aidat ja karsinoiden rakenteet eivät saa sisältää teräviä kohtia. Piikkilankaa ei suositella käytettäväksi eläintenpitopaikoilla. Sitä vastoin aidat, jotka on rakennettu puusta, metallijuoksuista, vajereista, kaapeleista tms. ovat hyväksyttäviä. (Government of Saskatchewan, 2004)

Tilat käyttävät tuotantorakentamisessa maantieteellisestä sijainnistaan ja sääolosuhteistaan riippuen erilaisia rakenteita kuten makuuhalleja, kolmiseinäisiä suojia ja tuuliaitoja. Sijoituspaikan luontaiset ominaisuudet kannattaa käyttää hyväksi. Vaikka juomavedenlähde saatetaankin haluta lähelle eläintiloja, ei ole järkevää rakentaa uutta tai käyttää vanhaa rakennusta, joka on aivan puron tai järven tms. vieressä. (Government of Saskatchewan, 2004)

Navettarakennuksen on oltava tarkoituksenmukainen tuotanto-olosuhteiden, hoitotyön ja eläinten valvonnan kannalta. Kalusteet eivät saa aiheuttaa eläimille loukkaantumisen tai sairastumisen vaaraa. Suurilla eläimillä rakenteiden ja kalusteiden on oltava lujarakenteisia ja riittävän vahvoja, jotta ne kestävät kovakin räsitystä. Rakolattiakarsinassa palkkien kuntoon kiinnitetään erityistä huomiota. Raon leveys valitaan eläimen koon mukaan. Lattiassa ei saa olla sellaisia syöpymiä, jotka vaikeuttavat karsinoiden puhtaanaapitoa ja aiheuttavat eläimille jalkavaurioita, nivelvikoja ja -tulehduksia. Mahdollisuuksien mukaan suositetaan kiinteää ja pehmeää makuualustaa (AtriaNauta 2013).

Käytäväleveydet ovat tärkeitä. Niiden suunnittelussa tulee ensin tietää, mihin tarkoitukseen käytävää käytetään; liikkeuko sillä eläimiä, koneita vai molempia? Tämän jälkeen voidaan lähteä suunnittelemaan sopivia leveyksiä. Rakennusten sisämitoituksissa voidaan hyödyntää soveltuvien osien lypsykarjarakennuksille annettavia ohjeita. Pieniin ulkotarharatkaisuihinkin löytyy sieltä ohjeita. Suuriin ulkotarhoihin ohjeistusta on löydettävissä ulkomaisista lähteistä. Kanadalaisen ohjeen mukaan pelkästään eläimille tarkoitettujen käytävien leveyden pitäisi olla vain 2,4–4,2 m. Koneiden (rehukärryt ja -vaunut) käyttämien käytävien leveyden pitäisi olla 4,8–5,4 m. Yli 6 m leveillä käytävillä karjan liikuttaminen on vaikeaa, eivätkä koneetkaan tarvitse niin leveää käytävää (koneillakin tilahukkaa!). Ulkoalueilla on aina muistettava huomioida lumen poisto ja valumavesien keräily. Enemmän aiheesta löytyy tästä linkistä.

Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi kannattaa tutustua lähialueen muiden tuottajien tekemiin ratkaisuihin ja katso millaisen sääsuojan, ruokinta-alueen, karsinat, valumavesien keräilyn ja jätteiden käsittelyjärjestelmän he ovat rakentaneet.

### 2.5.3 Ruokinta- ja juomavesi

Naudanlihantuotanto asettaa ruokinnan järjestelyille pienemmät vaatimukset kuin esim. maidontuotanto. Koska tuotannon kannattavuus on heikko ja marginaalit pieniä, rehua ei saa haaskata, eikä ruokintajärjestelmä saa olla liian kallis. Toisaalta ruokintaan ei voida käyttää liian paljon aikaa. Tuotantomuoto vaikuttaa oleellisesti valittavaan ruokintajärjestelmään. Emolehmäkasvatuksessa ei kannata investoida kalliisiin rehunsekoitusjärjestelmiin vaan kannattaa miettiä, miten siirretään tehokkaasti suuria määriä korsirehua. Sen sijaan nuorkarjalle voi olla kannattavaa käyttää rehustusmuotoa, jossa säilörehu, vilja ja valkuaisrehu voidaan sekoittaa täysrehuksi. Käytettävän ruokintapöydän leveys riippuu valitusta ruokintajärjestelmästä. Leveydet voivat olla esim taulukossa 10 esitetyn mukaisia. (Ascard 2004)

Taulukko 10. Suositeltavat ruokintapöytäleveydet eri ruokintajärjestelmissä (Ascard 2004).

Ruokintajärjestelmä	Ruokintapöydän leveys , m	
	Syönti vain toiselta puolelta	Syönti molemmin puolin
Traktori ja apevaunu, purku sivulle	3,6–4,0	4,2–5,0
Sivulle purkava rehunjakeluvaunu	1,4–1,8	2,0–2,4
Taakse purkava rehunjakeluvaunu	Vaunun leveys + 0,4 m (liikkumaväljyys)	
Hihnakuuljetin	0,8	1,6

Lihanautojen ruokinnan onnistuessa ja hyvissä olosuhteissa suurin osa eläimistä syö tai lepää ja märehtii. Vain yksittäiset eläimet tekevät jotakin muuta. Suunnitelmallisella ruokinnalla saavutetaan hyvinvoivat eläimet, tavoitteelliset päiväkasvut ja ruhon hyvä laatu. Kaikkien kasvattamossa olevien nautojen on voitava ruokinta-aikana syödä samanaikaisesti, jos rehua ei ole jatkuvasti tarjolla. Mattoruokkijapöydälle lika ei pääse kulkeutumaan, koska koneilla ei ajeta kasvattamon sisään. Kasvattamoissa, joissa liikutaan ulkona käytettävällä koneella, olisi hyvä olla erilliset ruokintakaukalot. Kaukalot vähentävät myös rehunsiirto-työtä, koska rehu on aina eläinten ulottuvilla. (Ascard 2004)

Ulkotarhoissa ruokintakaukalot/-häkit tulee sijoittaa siten, että valumavedet valuvat pois päin eläinten syömis-/seisoma-alueelta. Betonilaattoja tai vastaavaa tiivistä rakennetta tulee sijoittaa ruokinta-alueelle. Tiiviin alueen mittojen tulisi olla lannanpoistoon käytettävän traktorin pyörien ja lantakolan leveyden mukaisia. Rehukaukaloista tulee rehujäämät puhdistaa pois ennen jokaista uuden rehun jakokertaa. (Ascard 2004)

Riittävä veden juonti lisää kuiva-aineen syöntiä ja siten parantaa nuorten nautojen päiväkasvua ja lehmien maitotuotosta. Tuotantoeläinten veden laadun tulee olla yhtä hyvä kuin ihmiselle tarkoitetun. Vesi ei saa saastua myöskään vesialtaassa tai juomakupissa, jotka on puhdistettava tarvittaessa. Nautakasvattamoissa vettä tarvitaan paitsi eläinten juomavedeksi myös tilojen pesuvedeksi ja mahdollisesti myös työnteekijöiden sosiaalitulissa. Perusvaatimuksena on, että vettä on jatkuvasti riittävästi saatavilla. Täysikasvuisten nautojen juomavedentarve vaihtelee välillä 70–150 litraa vuorokaudessa ja vasikoilla välillä 20–50 litraa vuorokaudessa. Hyvin alhaisissa lämpötiloissa veden tarve voi olla pienempää. Sonneilla veden tarpeen on ilmoitettu olevan 10–15 % eläimen elopainosta, eli 600 kiloinen nauta tarvitsee 60–90 litraa raikasta vettä vuorokaudessa. Veden tarve riippuu rehun laadusta ja ympäristön lämpötilasta. Nauta on laiska juomaan. Jollei veden virtaus ole riittävä, eläin sammuttaa vain pahimman janonsa eikä juo riittävästi. (Ascard 2004)

Juomavettä voi olla tarjolla altaissa tai kupeissa, jotka ovat nippaa suositeltavampia juomalaitteita nautoille. Erikokoisten eläinryhmien tarvitsemien juomapaikkojen määrä on esitetty taulukossa 11. Juomakupit asennetaan usein ruokintapöydän yhteyteen ja altaan käytävän varrelle. Kuppien korkeusaseman tulisi olla sellainen, että eläin pystyy juomaan normaalissa asennossa. Veden virtauksen tulee myös olla riittävä. Isoilla sonneilla veden virtauksen tulisi olla vähintään 4 litraa minuutissa, joidenkin lähteiden mukaan virtauksen tulee olla vähintään 10–12 l/min. Vedentuloa on tarkkailtava ja siinä ilmenevät ongelmat korjattava välittömästi. Kylmäpihatoissa tulee varmistaa, että juomavesi ei jäädy. Juoma-astiat tulee puhdistaa vähintään kerran viikossa levän muodostumisen estämiseksi. (Ascard 2004)



Taulukko 11. Eläinten määrät ja juomapaikkojen määrät eri tuotantomuodoissa (Ascard 2004).

Nautojen lukumäärä, kpl	Juomapaikkojen lukumäärä, lypsylehmät	Juomapaikkojen lukumäärä, muut naudat
1–10	1	1
11–20	2	2
21–30	3	3
31–40	4	4

#### 2.5.4 Kuivikkeet ja kuivitus

Kuivituksella luodaan eläimille kuiva ja pehmeä makuupaikka. Makuuparsijärjestelmissä voidaan käyttää kuivikkeena olkea, mutta yhä yleisempää on käyttää myös turvetta tai puupohjaista kuiviketta, kutteria tai sahanpurua. Kuivikkeen vaihtoehtona ovat parsimatot, mutta niidenkin yhteydessä on suositeltavaa käyttää pientä määrää kuiviketta. Kuivikepohjissa käytetään yleisesti olkea. Mutta niissäkin voidaan käyttää muita kuivikemateriaaleja ja myös niiden seoksia. Esim. turpeen kanssa on suositeltavaa käyttää olkea, jotta kuivikepohjaan saadaan riittävä kantavuus (enintään 60 % turvetta ja vähintään 40 % olkea).

Kun kuivikkeita tarvitaan runsaasti, on järkevää koneellistaa kuvitusta. Pitkänä käytettävä olki voidaan tuoda karsinoihin paaleissa esim. traktorin etukuormaajalla. Muut kuivikkeet sekä silputtu olki voidaan levittää traktorin etukuormaajaan kiinnitetyllä levityslaitteella, mikä on usein edullisempi ratkaisu kuin erikseen kuivikkeiden jakoon suunnitellun laitteen hankkiminen.

#### 2.5.5 Ilmanvaihto, valaistus ja melu

Atrian alkutuotannon sivuilla on esitetty ohjeita ilmanvaihtoon, valaistukseen ja meluun liittyen (AtriaNauta 2013). Ilmanvaihto ja lisälämmitys vaikuttavat oleellisesti eläinten pito-olosuhteisiin. Raikas, hyvin tuuletettu navetta ilma parantaa eläinten terveyttä, hyvinvointia, rehujen maittavuutta ja tuotantoa. Minimi-ilmanvaihto säädetään eläinten koon ja tuotannon tehokkuuden mukaan. Pakkasillakin ilmaa vaihdetaan säädetty minimimäärä. Kasvattamo lämmitetään, jos lämpötila laskee liian alas (ei koske kylmäpihattoja). Navetan maksimi-ilmanvaihto mitoitetaan siten, ettei navetan lämpötila nouse hellepäivinä liian korkeaksi.

Ilmanvaihtolaitteet ovat riittävän tehokkaita, kun ne pystyvät vaihtamaan ilmaa vähintään 50 m<sup>3</sup> tunnissa navetassa olevien eläinten yhteenlaskettua 100 elopainokiloa kohti. Ilmanvaihdon tehokkuutta ja navetan lämpötilaa pitää seurata erityisesti pakkas- ja hellejaksojen aikana. Seurannasta voidaan käyttää sekä mittareita että omia aisteja. Jos ongelmia esiintyy, korjaaviin toimiin ryhdytään heti.

Myös valistus on tärkeä. Eläinsuojassa on oltava riittävästi ikkunoita luonnonvaloa varten, jotta eläimillä säilyy luonnollinen vuorokausirytm. Valaistuksen pitää olla riittävä eläinten hoitoon ja tarkkailuun. Valaistus on riittävä, kun navetassa pystyy lukemaan sanomalehteä (yli 80 luxia). Yövalo vähentää eläinten tapaturmariskiä.

Melu on eläimille stressitekijä. Eläinsuojassa ei saa käyttää jatkuvaa yli 65dB:n melua aiheuttavaa laitetta. Kovääniset poistopuhaltimet tuottavat usein yli 65dB:n ääntä. Melua voi vähentää mm. seuraavilla keinoilla: Ilmanvaihtokanavan yläpäässä olevat hatut poistetaan. Puhallin sijoitetaan kanavaan, jonka alapuolelle voi rakentaa meluneristyslevystä ns. meluhäkin, ja kanavan voi ympäröidä mahdollisuuksien mukaan meluneristyslevyllä.

## 2.5.6 Eläinten käsittelylaitteet

Jotta lihanaudoille ja emoille suoritettavat hoitotoimenpiteet olisivat sujuvia ja hoitajan kannalta turvallisesti toteutettavissa, on hyvässä tuotantotilassa oltava toimivat ratkaisut eläinten käsittelyä varten. Käsittelyjärjestelmät suunnitellaan tilakohtaisesti kunkin tilan tarpeiden mukaan. Pienemmillä tiloilla käsitteilyyn riittää kevyemmätkin ratkaisut, kunhan varaudutaan tekemään hiukan enemmän työtä eläintä kohden. Mutta isommilla tiloilla kunnollinen käsittelypaikka nopeuttaa ja helpottaa eläinten hoitoa sekä kiinniottoa käsittelypilttuuseen.

Täydellinen käsittelyjärjestelmä muodostuu yhdestä tai useammasta odotuskarsinasta, kokoomakarsinoista, kujista, lajitteluporteista, käsittelypilttuusta ja hoitajille tarkoitetuista eläimistä erillään olevista kävelytasoista. Lisäksi käsittelyjärjestelmään voi kuulua eläinten lastausta varten rakennettu ramppi.

Eläinten käsittelyn periaatteista sekä käsittelylaitteista ja -järjestelyistä voi lukea tarkemmin seuraavista julkaisuista:

CIGR. 2004. Design Recommendations of Beef Cattle Housing Report of the CIGR Section II, Working Group No. 14, Cattle Housing 2nd edition, Chapter 10. September 2004, East Lansing, Michigan, USA ([http://lbt.ltj.slu.se/publikationer/misc\\_pub/cigr-recommendations\\_b\\_c.pdf](http://lbt.ltj.slu.se/publikationer/misc_pub/cigr-recommendations_b_c.pdf))

Puumala, M. 2006. Nautojen käsittelyjärjestelmät - suunnitteluperusteita ja malliratkaisuja. MTT:n selvityksiä 131: 28 s. (<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts131.pdf>)

Puumala, M. 2006. Eläinten käsittelyjärjestelmät emolehmärakennuksissa. Teoksessa: Heikkilä, A.-M. Laatulihaa tehokkaalla emolehmätuotannolla. MTT:n selvityksiä 113: 42–54. (<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts131.pdf>)

## 2.5.7 Lannankäsittely ja -varastointi

Naudanlihan tuotantjärjestelmissä muodostuu kaikkia lantatyyppejä, eli lietettä, kuivalantaa ja kuivikelantaa. Liettelantaa muodostuu lämpimistä ja viileäpihatoista. Näistä voi muodostua myös kuivalantaa tai kuivikepohja – betonilattia kaksijakoisuuden johdosta kuivikelantaa ja lietettä yhtä aikaa. Pihatoissa lanta kertyy kuivikepohjia lukuun ottamatta betonikäytävälle, jotka voivat olla joko umpilattiaisia tai ritiläpalkkiratkaisuja. Viime mainittujen suhteen on huomioitava, että nuorten eläinten (vasikat/hiehot) lanta on kuivaa, jolloin sen kulkua lantakanaaleissa voidaan joutua auttamaan esim. lisäämällä kanaaliin vettä. Kiinteät lantakäytävät varustetaan raapoilla tai puhdistetaan etukauhalla (bobcat tai vastaava). Etukauhalla tapahtuvan puhdistuksen sujuvoittamiseksi eläimet olisi voitava sulkea makuualueelle puhdistuksen ajaksi.

Kaikille lantatyypeille on varattava määräysten mukaiset varastointitilat, joskin kuivikelannan varastotilavuutta voidaan tietyin edellytyksin pienentää, jos kuivikepohja tyhjennetään vain kerran vuodessa.

Kuten toiminnallista suunnittelua esitelleessä kohdassa todettiin, tuotantotila tulee suunnitella siten, että lantaliikenne ei risteä muun liikenteen kanssa. Tämä edellyttää yleensä lanta- ja rehuvarastojen sijoittamista eri puolille rakennusta.

## 2.5.8 Valumavesin keräily

Ulkotarhoista pitää valumavesien keräilyllä olla hyvin hoidettu, jotta eläimet eivät kärsi märkyydestä kylmän tai kuuman ilman lisäksi. Tarha-alueen tulee olla viettävä (se voidaan sijoittaa viettävälle paikalle, tai erityisesti rakentaa viettäväksi). Veden pitää valua tehokkaasti pois alueilta, joissa eläimet syövät, juovat tai lepäävät. Makuuhallin katon tulee kallistua pois päin tarhasta. Maapohjaisessa tarhassa pohjaa saattaa olla tarve viemäroinnin tehostamiseksi kallistaa lisää muodostamalla kumpare (kallistus alle 4 %). Sateisilla alueilla saattaa olla tarve päällystää koko karsina-alue. Muissa tapauksissa on suotavaa rakentaa betonikäytävät vähintään ruokinta- ja juoma-alueille, jotta karjan ei tarvitse seistä säännönmukaisesti muualla. (Government of Saskatchewan 2004.)

## 2.5.9 Tuotannonjohtamis-näkökohtia

Naudanlihantuotanto on tuotantohaara, jossa marginaalit ovat pieniä. Tämä tarkoittaa, että on paljon pieniä yksityiskohtia, jotka myötävaikuttavat hyvään taloudelliseen lopputulokseen. Hyvä tuotannonjohtaminen (management) on erittäin tärkeä tuotantotekijä. Se on osin henkilökohtainen ominaisuus, mutta myös asennekysymys. Hyvällä tuotannonjohtamisella on ratkaiseva merkitys esim. eläinten ja työntekijöiden hyvinvointiin sekä tarvittavaan työpanokseen tuotettua yksikköä kohti. Hyvällä johtamisella voidaan korvata myös yksinkertaisen järjestelmän puutteita. Huonolla tuotannonjohtamisella hyväkään järjestelmä ei toimi niin kuin sen on tarkoitus toimia, eikä siten saavuteta niitä etuja, joita ko. toimintatavan valinnalla on tavoiteltu.

Yksi naudanlihantuotannon suurimmista muuttuvien kustannusten eristä on ruokinta ja erityisesti säilörehu. Siten rehuntuotantoketjuun ja rehunjakeluun kannattaa kiinnittää huomiota. Ruokintajärjestelyt tilalla ovat paljolti rehun siirtelyä. Peruslähtökohtana on, että jokaisen siirto liittyy oleellisesti ruokintaan ja tuo lisäarvoa ruokintaketjuun. Esim. säilörehun siirtäminen kasvatettavien eläinten eteen ruokintapaikalle tuottaa lisäarvoa, koska se edistää eläinten kasvua, mutta pyöröpaalien säilyttämien pellonlaidalla ja siirto talvella lähemmäksi tuotantorakennusta väliavarastoon ei tuota lisäarvoa. Siirto pitäisi tehdä yhtä aikaa sadonkorjuun kanssa. Myös poikimisten ajoittamisella on vaikutusta paitsi tuotannon yleiseen rytmiin myös ruokintaan. Poikimisten sijoittaminen kasvukauden alkuun (eli kevääseen mieluummin kuin syksyyn) on erittäin suositeltavaa, koska eläimen ravinnontarpeen huippu osuu yksiin nurmirehun kasvurytmin ja ulkoruokintamahdollisuuden kanssa. (Younie 2001)

## 3 Tuotantorakennusten vaihtoehtoja ja kustannuksia

Suomessa naudanlihan tuotantorakennukset toteutetaan pääsääntöisesti pihattotyypisinä. Pihatot ovat joko lämpimiä, kylmiä tai ns. viileäpihattoja, joissa katto ja päätyseinät ovat lämpöeristettyjä ja ilmanvaihto järjestetään painovoimaisesti verhoseinillä ja hormeilla.

Pihattojen runkorakenteena on tyypillisesti pilari-palkki- tai kehäratkaisu. Ulkoseinä- ja keskialueen pilarit voivat olla teräs- tai puupilareita tai niiden yhdistelmiä. Vaihtoehtoisesti runko voi olla teräksinen kolminivelkehä. Yleinen kehäjako on 5–6 m, mikä sopii hyvin esimerkiksi profiilipellille vesikaton kantavana rakenneosana. Lämpimissä ja viileäpihatoissa vesikatto lämpöeristetään 5–15 cm eritekerroksella eristeen laadusta riippuen. Vesikatteeksi sopii huopa, yksikerroskate tai pelti. Päädyt rakennetaan umpinaisiksi ja lämpöeristetään tarvittaessa. Lattiat ovat yleensä betonia, ja lantakäytävät joko ritilälattioita tai kiinteitä umpilattioita, joissa on lantaraapat. Lattioita ei yleensä ole lämpöeristettyä.

Rakentamisen pääomainvestoinnit ovat luonteeltaan pitkäikäisiä ja siksi on tarpeen käyttää riittävästi aikaa suunnitteluun (sekä tekniseen että taloudelliseen) ennen kuin tekee mitään taloudellisia sitoumuksia. Monessa tapauksessa tilalla on olemassa olevia rakenteita/rakennuksia, joita voidaan jalostaa uuteen käyttötarkoitukseen. Kun uusia rakennuksia tarvitaan, tulee ne sovittaa yhteen vanhojen rakenteiden/rakennusten kanssa toisin sanoen sijoittaa uusi rakennus esim. lähelle jo käytössä olevaa rehusiiloa tai karjankäsittelylaitteistoja. Vaikka ympäristönsuojelunäkökohdat pitää ottaa huomioon, ne eivät saa sivuuttaa eläinten tarpeita ja vaatimuksia kuten riittävä ilmanvaihto ja sääsuoja, työnkäyttö pitää voida optimoida ja rakennuksen pitää sopeutua olemassa oleviin rakenteisiin ja ympäröivään maaseutuun. (Lenehan 2003)

Siitä, mikä on eri rakennusosien vaikutus kokonaiskustannukseen, saadaan käsitys Kivisen ym. (2011) hiehohtellisuunnitelmaan liittyvästä laskelmasta, jossa rakennuskustannukset on jaettu rakennusosittain. Eri rakennusosien kustannusosuudet muodostuivat tässä esimerkissä seuraavaksi:

Tontin maa- ja pohjarakennus, 3 %  
Rakennuksen maa- ja pohjarakenteet, 5 %  
Perustukset, alapohjarakenteet ja erikoisrakenteet, 16 %  
Runko- ja vesikattorakenteet ja vesikate, 37 %  
Runkoa täydentävät rakenteet, 5 %  
Sisäpuoliset pintarakenteet, 1 %  
Lämpö, vesi, ilmanvaihto ja sähkö, 8 %  
Rakennuttaminen ja työmaan yhteiskustannukset, 5 %  
Toimintainvestoinnit, 20 %

Tästä havaitaan, että suurin kustannuserä ovat runko- ja vesikattorakenteet ja vesikate, jotka muodostavat yli kolmasosan kokonaiskustannuksista. Seuraavana ovat toimintainvestoinnit, eli rakennukseen tulevat erilaiset koneet, laitteet ja varusteet, jotka muodostavat yhden viidesosan kustannuksista. Tontin maa- ja pohjarakennuksen osuus on tässä esimerkissä pieni. Mutta se voi olla huomattavasti suurempikin, jos rakennuspaikan valinnan yhteydessä ei sitä pidetä mielessä. Siten rakennuskustannusten kurissapitäminen lähtee liikkeelle vaihtoehtoisten rakennuspaikkojen vertailusta ja optimoinnista.

### 3.1 Nautakasvattamojen perustyyppit

Ritilälattiat ja kuivikepohjajärjestelmät ovat kaksi naudanlihan tuotannossa käytettävää päärakennustyyppiä. Monessa tapauksessa on rakennettu näiden yhdistelmiä etenkin tilanteissa, joissa tuotantorakennuksia on rakennettu pitkän ajan kuluessa esim. ritiläpalkeilla toteutettujen ruokintakäytävien lisääminen olkipohjapihattoon. Viime aikoina vallitsevin rakennustyyppi on lietalantaan perustuva, koska oljen saatavuus ja hinta ovat tuotantoa rajoittavia tekijöitä.

Lihanautojen pitoon liittyvässä kumimattojen ja kutterikuivikkeen käyttöä betoniritilälattialla käsittelevässä tutkimuksessa, jossa mitattiin eläinten käyttäytymistä sekä fysiologisia ja immunologisia vaikutuksia, todettiin, että käytetyillä mittausta- ja havainnointimenetelmillä arvioiden eläinten pidolla täysritilällä ei ollut vahingollista vaikutusta niiden toimintaan tai käyttäytymiseen. Mattojen tai kutterin käyttö betoniritilöiden päällä ei vaikuttanut eläinten kasvutulokseen tai hyvinvointiin.

([http://www.agresearch.teagasc.ie/grange/research.asp#Animal\\_Welfare](http://www.agresearch.teagasc.ie/grange/research.asp#Animal_Welfare))

Teuraaksi kasvatettaville sonneille tarkoitettujen tuotantotilojen tyyppi riippuu monesta tekijästä kuten kuivikkeiden saatavuudesta, tuotantoyksikön koosta ja kyseisen alueen tyypillisestä tuotantotavasta. Loppukasvatustavasta riippuen eläimet voivat olla tuotantotiloissa teurastukseensa asti tai ne voidaan siirtää laitumelle talven jälkeen. Usein ne palaavat vielä uudelleen sisätiloihin loppukasvatukseen ennen teurastusta.

Emolehmätuotannossa pyritään alhaiseen kustannustasoon ja tämä asettaa haasteita käytettävien rakennusten suhteen. Rakennusten tulisi olla edullisia ja toimivia sekä täyttää niin eläimille kuin hoitajillekin asetettavat olosuhdevaatimukset. Emolehmärakennukset ovat yleensä pihattoja, sillä ne ovat emolehmille sopivia, edullisia pitopaikkoja. Pihatot ovat usein kylmäpihattoja, koska emolehmien tyyppiset naudat eivät tarvitse lämmintä navettaa. Tuotannon kannalta on eduksi, jos emot voidaan ryhmitellä vähintään kahteen ryhmään iän ja kunnan mukaan. Kylmäpihaton suurin ongelma on kuivituksen kalleus, sillä hyvin toimivassa pihatossa kuiviketta tarvitaan paljon.

Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana emolehmätuotannon toteutus on muuttunut monella tavoin. Näihin kuuluu poikimisaikojen keskittäminen kevätkauteen, siirtyminen ainakin osittain säilörehuruokintaan heinänsijaan, karjakoon kasvaminen ja eläintä kohti käytettävän työmäärän aleneminen. Näiden uusien tavoitteiden mukaisesti emolehmä rakennusten suunnittelu on kehittynyt samoin kuin työskentelytavat eläinten kanssa. Tavanomainen emolehmätuotantomalli, jossa emot poikivat kevät kautena ja vasikat ovat emojen kanssa vieroitukseen asti, edellyttää emojen ja vasikoiden pitämistä samoissa tiloissa.

Naudanlihantuotannossa käytettävien rakennusten päätyypit ovat:

- Parsipihatto
- Kuivikepohjapihatto
- Vinokuivikepohjapihatto

Lisäksi näistä perustyypeistä on käytössä useita variaatioita. Paitsi perusratkaisultaan esitetyt päätyypit eroavat toisistaan usein myös muodostuvan lannan olomuodon suhteen. Parsipihatoissa lanta käsitellään yleensä lietteenä, kun kuivikepohjaratkaisuissa muodostuu kuivikelantaa. Emolehmätuotannossa emojen ohella suunnittelussa on huomioitava myös vasikat. Vasikoiden tilavaatimukset ovat tiukasti riippuvaisia poikimisjaksosta. Jos tilalla on vielä syksyllä syntyneitä vasikoita, ne tarvitsevat enemmän tilaa kuin keväällä syntyneet, koska vasikan paino ja mitat ovat verrannollisia sisällä pitoaikaan.

### 3.2 Makuuparsipihatto

Makuuparsipihattoa pidetään tyypillisenä lypsykarjarakennuksena, mutta se sopii yhtä hyvin myös naudanlihantuotantorakennukseksi erityisesti emolehmille, mutta myös sonneille tämän tyyppisiä ratkaisuja on tehty, vaikka parsiratkaisuja ei niille suositellakaan. Seuraavassa makuuparsipihattoja on käsitelty emolehmätuotannon näkökulmasta, mutta suunnittelun periaatteet ovat sovellettavissa myös sonneihin.

Suurin ero lypsykarjan ja emolehmäkarjan välillä on se, että lypsylehmät lypsetään, kun taas emolehmillä on vasikat imemässä ja hoidettavina. Vasikat ja niiden täysikasvuisten eläinten vaatimuksista poikkeavat tarpeet asettavatkin suuret vaatimukset emopihatton toiminnan suunnittelulle. Syksyllä syntyneet vasikat voivat kasvaa 40 kilosta yli 300 kilon elopainoon sisäruokintakaudella ja vaativat lisää makuu- ja syöntitilaa sitä mukaa kuin kasvavat. Myös syyspoikivien emojen astutus sisätiloissa asettaa tilasuunnittelulle omat vaatimuksensa. Liharotuisten emojen elopaino vaihtelee rodusta riippuen 500 ja 950 kilon välillä, jolloin ne ovat usein suurempia kuin lypsylehmät. Tällöin on tärkeää suunnitella eläinten tilantarve todellisten mittojen mukaan. Muuten emolehmien ja lypsylehmien navetan suunnittelussa voidaan toimia samoilla periaatteilla. (Holmström 2005a ja 2005b)

Makuuparsien tulee olla sellaisia, että lehmä pystyy menemään ja poistumaan niistä helposti sekä myös asettumaan makuulle ja nousemaan makuulta vaivatta. Muita huomioon otettavia tekijöitä ovat eläinten tapaturmaisten loukkaantumisien estäminen, makuuparren puhtaus, kuivikkeiden tarve, työmenekki, kestävyys sekä sairaiden eläinten siirron helppous. Makuuparren tulee toisaalta olla tarpeeksi syvä (pitkä), jotta lehmä voi maata mukavasti sen pinnalla loukkaantumatta, toisaalta olla tarpeeksi lyhyt, jotta sonta tai virtsa ei putoaisi parren takaosan pinnalle. Makuuparren täytyy olla tarpeeksi leveä, jotta lehmä voi maata mukavasti, mutta samalla tarpeeksi kapea estääkseen lehmää kääntymästä siinä ympäri. Tämän lisäksi makuuparren pitäisi antaa lehmälle mahdollisuus asettua makuulle ja nousta makuulta sille ominaisella tavalla (vrt. kuvassa 3-3 esitetyt parren suunnittelun peruserätykset). Parsi ei saisi olla myöskään liian leveä, sillä lehmät voivat maata niissä vinottain tai pienikokoiset lehmät voivat jopa kääntyä niissä ympäri. Molemmissa tapauksissa lopputuloksena voi olla märät ja likaiset makuuparret. Jos parret likaantuvat paljon, aiheuttaa se ylimääräistä työtä ja aikaa kuluu ”turhaan” työhön. Makuuparren pinnan, kuivikkeella kuivitetuna tai erilaisilla materiaaleilla päällystettynä, täytyy olla lehmälle kuiva ja joustava. Makuu parsissa joissa ei ole betonivalua, voidaan pohjalla käyttää ensin noin 40 sentin kerros hienoa hiekkaa ja sen päällä joko haketta tai talvella olkea. (Holmström 2005a ja 2005b)

Makuuparren lantakäytävän puoleisen reunan pitäisi olla 350–400 mm käytävän tasoa korkeammalla. Käytäntö on osoittanut, että korkea reuna lantakäytävän ja parren välissä pitää parret siisteinä, mutta ei estä vasikoiden liikkumista. Hyvässä makuuparressa niskapuomin osuus parren puhtaana pysymiseen on merkittävä. Niskapuomi ohjaa eläintä makaamaan parressa niin, että parsi pysyy puhtaana. Se ohjaa lehmää sen noustessa ylös taaksepäin ja estää lehmää seisomasta parressa liian edessä. (Holmström 2005a ja 2005b)

Maa- ja metsätalousministeriön rakennusohjeissa todetaan poikimakarsinasta seuraavaa: ”emolehmäkoh-taisen poikimakarsinan, jonne vasikka jää imetysaikana lehmän kanssa, tulee pinta-alaltaan olla vähintään 10 m<sup>2</sup> ja sen lyhemmän sivun pituuden tulee olla vähintään kolme metriä”. Käytännössä tämä ohje ei kuitenkaan toimi, koska emolehmätuotannossa on siirrytty keskitettyyn poikimiseen, jonka tavoitteena on, että kaikki emot poikivat kahdeksan viikon sisällä. Tällöin samana päivänä on todennäköisesti monta poikimista, ja poikimakarsinoista tulee pulaa. Siksi pihatossa olisi hyvä olla monikäyttöalue, jota voi käyttää esimerkiksi kuivikevarastona silloin, kun emot ovat ummessa. Poikimisaikaan siitä muodostetaan poikimiskarsinoita, joita edelleen voi muunnella poikineiden osastoksi. Kun kaikki emot ovat poikineet, osaa alueesta käytetään vasikoiden lymykarsinana ja osaa uudestaan kuivikevarastona. Tiloilla, joilla on syyspoikivia emoja, tätä aluetta voi käyttää osittain siitossönnin astutusalueena ja osittain kasvavien vasikoiden tilana, minne on helppo järjestää niille ruokinta. (Holmström 2005a ja 2005b)

Liitteessä 3 on esitetty esimerkki 100 hiehon puurakenteisesta viileäpihatosta, jonka kustannusarvio on 195 000 €. Pihaton kokonaisala on 854 m<sup>2</sup>. Sen sivuseinät on suunniteltu tehtäväksi avattavista muovilevykennoista, jotka toimivat samalla ikkunoina. Pihatossa on painovoimainen ilmanvaihto.

Tuotantotilojen todellisten kustannusten vertailemiseksi on Irlannissa tehty tutkimus (Lenehan 2003, jossa vertailuaineistoksi on valittu joukko uusia tuotantoyksiköitä. Tarkastellut tuotantoyksiköt on esitelty taulukossa 12. Kolme ensimmäistä rakennusta ovat perinteisiä ritilälattiaisia, jollaisia on rakennettu eniten ko. maassa voimassa olevan the Farm Development Service’s capital -rahoitusinstrumentin turvin. Neljäs suunnitelma edustaa kompaktia ritilälattiaista mallia, joka soveltuu yhtä aikaa usealle eri eläinryhmälle (emolehmillä ja loppukasvatettaville lihanaudoille). Vaihtoehtoisesti tämä rakennus voidaan muokata sopivaksi 100 härälle, joiden tilavaatimus on 2,5m<sup>2</sup> /eläin. Esitetyt kustannukset perustuvat rakennusurakoitsijoiden antamiin hinta-arvioihin, jotka eivät sisällä ALV:tä.

Vertailussa on oletettu, että kaikissa on riittävät (ja samanlaiset) säilö- ja väkirehuvarastot, ja ne eivät sisälly vertailuun. Samoin työkustannusten, jotka liittyvät ruokintaan ja eläinten siirtoihin, on oletettu olevan samanlaisia kaikissa järjestelmissä, eikä niitä ole otettu mukaan. Sitä vastoin kuivikkeiden ja lannan vuosittaisten käsittelykustannusten on oletettu vaihtelevan eri järjestelmissä ja ne on esitelty taulukossa 13.



Taulukko 12. Irlantilaisessa tutkimuksessa käytetyn vertailuaineiston nautanlihan tuotantorakennusten kuvaukset (Lenehan 2003).

Tuotantorakennus	Kuvaus	Eläimille varattu alue	Eläinten määrä	Kustannus, €
Tyyppi 1	Ritilälattia, oleskelu-alue vain yhdellä reunalla	68 m <sup>2</sup>	27 eläintä, jokaiselle 2,5 m <sup>2</sup>	25 500
Tyyppi 2	Kuten edellä, lisäksi lymyalue (max 48 m <sup>2</sup> ) ja vasikat	68 m <sup>2</sup>	24 emoa, jokaiselle 2,8 m <sup>2</sup>	35 000
Tyyppi 3	Perinteinen ritilälattiatarkaisu, jossa ruokintakäytävä keskellä	136 m <sup>2</sup>	54 eläintä, jokaiselle 2,5 m <sup>2</sup>	47 500
Tyyppi 4	Kahtia jaetun lantasaaliön päällä ritilät. Katettu ruokintapöytä voi toimia keväällä lymytilana riippuen tilojen ja toimintojen järjestelyistä	250 m <sup>2</sup>	Järjestely 1: 30 emoa + jälkeläisten teuraskasvatus (+ lymytila 86,7 m <sup>2</sup> ); härät 24kk ikään, hiehot 20 kk ikään. Järjestely 2: 40 emoa + jälkeläisten teuraskasvatus; sonnit 16 kk ikään, hiehot 20 kk ikään. Järjestely 3: 100 härkää, 2,5 m <sup>2</sup> /eläin	69 800
Tyyppi 5	Kuivikepihatto, jossa ruokintakäytävällä ritilälattia	525 m <sup>2</sup>	100 eläintä, joilla 4 m <sup>2</sup> kiinteää lattiaa ja 1,25 m <sup>2</sup> ritilälattiaa per eläin	59 700

Taulukko 13. Eri tyyppisten 100:lle eläimelle tarkoitettujen tuotantorakennusten kuivituksen ja lannan käsittelyn arvioidut vuosittaiset muuttuvat kustannukset (€). (Lenehan 2003)

	Rakennustyyppi	
	Ritilälattiajärjestelmä	Kuivikepihatto
Kuivike	0	2 500
Kuivikkeen jako	0	600
Kuivikkeen poisto	0	0 <sup>2</sup>
Lannan käsittely	900 <sup>1</sup>	900
Korjaukset ja kunnossapito	300	300
Vuosikustannus (kustannus/eläin)	1 200 (12)	4 300 (43)

<sup>1</sup> sisältää sekoituksen ja levityksen  
<sup>2</sup> kuivikepatjan annetaan kasvaa karsinoissa talven aikana

Suomessa toteutetun makuuparsipihatton kustannuksista on esitetty esimerkki Oulun AMK:n sivuilla <http://www.oamk.fi/~mjarvi/emonavetat/> (viitattu 9.10.2012): Makuuparsipihatton mitoitus: 104 parsipaikka sisällä, 36 ulkona "lipan alla". Koko navetan kustannusarvio oli n. 26 7000 euroa, jolloin parsipaikka oli n.2570 euroa 104 emolle ja 140 emolle laskettuna parsipaikan hinta oli n. 1 910 euroa.

Kivinen et al.(2011) on laskenut 180-paikkaiselle viileäpihattona toteutettavaksi suunnitellulle hiehohtellille rakennuskustannukset kesän 2010 hintatasolla. Pihatossa on betoninen eristämätön umpilattia ja lantaraapat. Ruokintapöytä on keskellä rakennusta ja kokonaisala 1 435 m<sup>2</sup>. Rakennuksen hinnaksi tuli 332 600 € ja toimintainvestointien osuudeksi 83 380 €, yhteensä 408 940 €. Eläinpaikan hinnaksi tuli 2 310 €/p ja neliöhinnaksi 290 €/m<sup>2</sup>. Jos hanke toteutettaisiin visiiriruokintaa hyväksi käyttäen, rakennettavat neliömetrit vähenisivät, mutta toimintainvestoinnit pysyisivät samoina. 1270 m<sup>2</sup> kokoisen hiehohtellin rakennuskustannus olisi 299 470 € ja kokonaiskustannus toimintainvestointien kanssa 382 850 €. Eläinpaikan hinnaksi tulisi tällöin 2 127 €/paikka ja rakennuksen neliöhinnaksi 301 €/m<sup>2</sup>.

Liitteessä 4 on esitetty kaksi pihattoratkaisua, jotka on tarkoitettu 160 lihanaudalle. Ratkaisut eivät ole perinteisiä makuuparsipihattoja, koska eläimillä on yhtenäinen makuualue. Mutta koska ratkaisut perustuvat liettelantajärjestelmään ja makuualueilla ei siitä johtuen voida käyttää runsaasti kuivikkeita, ratkaisut ovat paremmin rinnastettavissa makuuparsiratkaisuihin. Toinen pihatoista on ns. perinteinen malli, jossa ruokintapöytä on keskellä. Kokonaispinta-ala on tällöin 826 m<sup>2</sup> ja kustannusarvio 260 000 € (2675 €/m<sup>2</sup>). Verrokkina on visiiriratkaisu, jossa ruokintakaukalot ovat rakennuksen molemmilla puolilla. Tällöin kokonaispinta-ala on 530 m<sup>2</sup> ja kustannusarvio 199 250 € (2169 €/m<sup>2</sup>). Sijoittamalla ruokinta rakennuksen reunoille on kustannuksia voitu pudottaa siis noin 500 €/m<sup>2</sup>.

### 3.3 Kestokuivikepohjapihatto

Kestokuivikepohjapihattoja käytetään pääasiassa nuorkarjalle, emolehmille, loppukasvatettavalle lihakarjalle sekä välitysvasikoille. Kuivikepohjapihatto voi olla toimintaperiaatteeltaan vino-, osa- tai täyskuivikepohjapihatto. Täyskuivikepohjapihatoissa ei ole lainkaan erillistä lantakäytävää, jolloin sonta sekä virtsa sekoittuvat kuivikkeisiin. Tällöin pihatossa ei ole myöskään kiinteää lattiaa eläimille. Suomessa tätä pihattomallia käytetään lähinnä jaloittelutarhaan yhdistettynä, jolloin tarhaan sijoitetaan juoma- sekä ruokintapaikat. Eläimet käyttävät tällöin pihattoa ainoastaan makuualueenaan. Jaloittelutarha on järjestelmän oleellinen osa myös eläinten sorkkien ja jalkojen terveyden kannalta, koska niiden tulee päästä kävelemään kovalle alustalle. (Holmström 2005c)

Osakuivikepohjapihatto on mitä ilmeisimmin Suomen yleisin pihattotyyppi. Siinä on erillinen kuivitettu makuualue ja kiinteäpohjainen lantakäytävä ruokintapöydän yhteydessä. Oikein perustettuna kuivikkeen ja lannan seos palaa läpi vuoden. Kuivikepohja pitää perustaa lämpimällä säällä eikä sitä pidä purkaa kylminä vuodenaikoina. Jotta kuivikepohja toimisi, on tärkeää, että olkipaalit levitetään tasaisesti karsinan jokaiseen nurkkaan joko käsin tai koneella. Myös eläimet levittävät olkea, mutta usein käy niin, että karsinan keskellä on lantamäärään nähden liian paljon kuiviketta ja muualla karsinassa sitä on liian vähän, eikä pohja pala. Jos kuivikepohja tyhjenetään vain kerran vuodessa, makuualueen kuutiometrimäärän voi rajoituksin vähentää tarvittavasta lantavaraston kuutiomäärästä. (Holmström 2005c)

Jotta kuivikepohja olisi järkevä vaihtoehto, on tilalla oltava varmuus siitä, että se saa vuosittain kerättyä/ostettua riittävän määrän olkea. Jotta eläimet pysyvät puhtaina, lisätään uutta, kuivaa, homeetonta ja silputtua olkea vähintään 1–1,2 kiloa neliölle päivässä. Sopiva silpun pituus on 20–30 cm. Oljen menekki emolehmää kohden on noin 6–8 kiloa päivässä. Muille naudoille olkea tarvitaan eläintä kohden 5–8 kiloa päivässä. Kuivikepohjan virtsanimukyvyn parantamiseksi oljen kanssa voi käyttää turvetta. Turvetta voi olla enintään 60 % kuivikkeen kokonaismäärästä ilman, että pohjan kantavuus heikkenee. Hyvä tapa kuivittaa on käyttää vuorotellen turvetta ja olkea. Kanadalainen ohje riittävään kuivittamiseen on yksikertainen: ”Istu kuivikepohjalle. Jos haalarin takaosa on kostea, kun nouset seisomaan, lisää kuiviketta.” Yleisesti kuivikepohjan hoito edellyttää traktorin etukuormaajan tai vastaavan pienkuormaajan käyttöä. Kuormaajalle on varattava vapaa ajolinja ja leveät ovet tyhjennettäviin karsinoihin. (Holmström 2005c)

Kuivikepohjainen karsinan suositeltavin muoto on suorakaide, koska eläimet hakeutuvat mieluiten seinien viereisille paikoille makaamaan. Etäisyyden kuivitetulta alueelta ruokinta-alueelle tulisi olla mahdollisimman lyhyt ja suora. Suurin etäisyys ruokintakäytävästä kuivikepohjan takaseinään ei saa ylittää kahdeksaa metriä. Tämä vähentää eläinten talleantumisesta johtuvaa loukkaantumisriskiä. Makuualueen suositeltava syvyys on 6–7 m ja leveys 8–10 m. Tällaisia moduulimittaisia karsinoita voi tarpeen mukaan puolittaa tai suurentaa 4–5 metrillä. Tärkeää on kuitenkin muistaa suhteuttaa eläinten makuualue ruokintapaikkojen lukumäärään. Makaamisen lisäksi tilaa tarvitaan myös siirtymiseen ruokinta- ja juomispaikeille. Tänä lisätilantarpeena käytetään usein vastaavan makaavan lehmän käyttämää tilaa. Keskimääräinen tilantarve makuualueella on 4,8 m<sup>2</sup> eläintä kohden. Makuualue kannattaa rajata ruokintakäytävään päin väliaidalla, jolla ohjataan eläimet kulkemaan ruokintakäytävälle tietystä, noin 4 metrin levyisestä aukosta. Jos eläimillä on koko karsinaleveyden mittainen vapaa kulku makuualueelle, ne tallaavat kuivikepohjan käytävänpuoleisesta osastaan liian tiiviiksi. Liian tiivis ja alle 30 cm paksu pohja ei enää pala, eivätkä eläimet voi enää käyttää tällaista kuivikepohjan osaa makuualueena. Tämä ongelma korostuu pihatossa, jossa kuivikepohja on tasaisella alustalla eikä syvennyksessä. Kun lisäksi kulkuaukon ja ruokintakäytävän leveydet ovat samat (neljä metriä), käytävässä oleva portti sulkee tarvittaessa eläimet makuualueelle. Tämä edellyttää, että ruokintakäytävän portti kääntyy 180 astetta. Tämä myös siksi, että esimerkiksi tulipalon sattuessa eläimiä on kyettävä siirtämään molempiin suuntiin ulos rakennuksesta. Silloin väliportit eivät saa muodostaa umpikujia. Portille on hyvä tehdä lepojalusta, jonka päällä veräjä lepää eikä roiku jatkuvasti saranoiden tai vajereiden varassa. Leveän portin käsittelyä helpottaa sen varustaminen pyöräl-



lä. Pyörän pitää olla vähintään kottikärryn pyörän kokoinen, sillä pienet pyörät eivät kulje lannassa. Pitkissä veräjissä voi käyttää jousella varustettua vaijeria. Se keventää veräjän painosta aiheutuvaa saranoihin kohdistuvaa rasiusta. (Holmström 2005c)

Karsinoiden väliaidat on kyettävä nostamaan ylös sitä mukaa, kun kuivikepohjan pinta nousee. Väliaidan alaosan tulee olla aina 30–40 cm kuivikepinnan yläpuolella ja aidan korkeuden 140–150 cm. Näin väliaidan yläreunan korkeus on kuivikepohjan pinnasta aina lähempänä kahta metriä. Tämä siksi, että näin korkeaa aitaa eläimet eivät yritäkään ylittää. Matalammasta väliaidasta eläimet yrittävät hyppiä yli, mutta jäävät usein kuitenkin roikkumaan kupeistaan aidan päälle. Tällaisessa tilanteessa eläin ei pysty hengittämään kunnolla ja se voi jopa menehtyä. Väliaidoista saadaan huomattavasti kestävämpiä, jos eläin ei saa työnnettyä päätänsä juoksujen väliin. Kun kyseinen rako on alle 17 cm, eläimet saavat ainoastaan turpansa siihen. Tällöin aitarakenteet voi tehdä ohuemmasta puutavarasta, jolloin ne ovat myös kevyempiä nostaa. Makuualueella olevien aitojen tukitolpat kiinnitetään betoniin pilareihin. Näin tehden vältetään siltä, että tolpat ruostuvat tai lahoavat lyhyessä ajassa kuivikepohjassa olevan lannan ja virtsan syövyttävän vaikutuksen takia. Karsinoiden kokoon saadaan joustavuutta tekemällä kaikki makuualueella olevat portit samankokoisiksi. Niitä voi sitten tarvittaessa siirrellä paikasta toiseen. Tällä tavoin voi karsinan kokoa tarpeen mukaan joko suurentaa tai pienentää. Samaa moduulimitta-ajatusta voi hyödyntää myös muissa porteissa. Teleskooppiportti puolestaan on kätevä paikassa, jossa on tarvetta lukita sama portti eri asenoihin. Perinteisten puu- tai metallirakenteiden sijaan voi käyttää verkosta tehtyä väliaitaa, joka on 180 cm korkea ja 3,5–12 m pitkä. Tällainen verkko antaa joustavuutta pihattoon. Kun kuivikepohja poistetaan, otetaan verkot koukuista alas ja koko tila on vapaa traktorityötä haittaavista esteistä. Työturvallisuuden kannalta aitarakenteiden putket tai juoksut on suositeltavaa tehdä vaakasuuntaisina. Silloin niitä voi käyttää hätätilanteessa tikapuina ja päästä turvaan aidan päälle eläinten hyökätessä. Samaa asiaa ajavat karsinan aidassa olevat ihmisen mentävät aukot, jotka ovat noin 30 cm leveät ja joiden läpi hoitaja mahtuu, mutta eläin ei. Näitä aukkoja käyttäen pääsee myös kätevästi karsinoihin ja niistä pois avaamalla porttia. (Holmström 2005c)

Naudan lajinmukaiseen käyttäytymiseen perustuen se valitsee jos mahdollista lepopaikkansa muuta maastoa korkeammalta paikalta. Sieltä se pystyy havaitsemaan mitä ympärillä tapahtuu. Tasaiselle lattialle perustettu kuivikepohja kohoaa käytävän tasoa korkeammalle ja muodostaa siten korkeammalla olevan lepopaikan. Yleisenä tapana on kuitenkin rakentaa 40–60 cm syvä monttu kuivikepohjaa varten. Tarvittaessa nauta oppii kävelemään portaissa, jos portaan askelten korkeus on 20–30 cm ja etenemä vähintään 30 cm. Kaltevalla tasolla nauta kävelee paremmin ylöspäin kuin alaspäin. Yleensä tason kaltevuus ei saa ylittää 1:8, eli jos korkeusero on yksi metri, tarvitaan kahdeksan metriä pitkä luiska. Kuivikepohjan syvennyksen luiska voi olla tätäkin jyrkempi. (Holmström 2005c)

Kuivikepohjapihattojen kustannukset vaihtelevat melkoisesti pohjaratakisusta ja valitusta järjestelmästä riippuen. Erään tiedon mukaan kestokuivikepohjaisena toteutettavan 60 eläinpaikkaisen pihatton kokonaiskustannusten on arvioitu olevan 203 500 euroa. Tällöin emopaikan hinnaksi tulee 3 391 euroa. (<http://www.oamk.fi/~mjarvi/emonavetat/>, viitattu 9.10.2012).

Liitteessä 5 on esitetty 73 emolehmiä suunniteltu kuivikepohjapihatto. Sen kustannusarvio on 226 500 € Pihatton pinta-ala on 848 m<sup>2</sup>. Ruokintakaukalo on pihatton pituisena sen ulkoreunalla, ja lantala on sijoitettu pihatton pätyyn.

### 3.4 Vinokuivikepohjapihatto

Vinokuivikepohjapihatton makuualue on kiinteäpohjainen ja lantakäytävänä toimivaan ruokintakäytävään päin kalteva. Vinokuivikepohjan toiminta perustuu siihen, että eläimet tallaavat lannan kaltevalta makuualueelta lantakäytävälle, josta se poistetaan käytävää puhdistettaessa lantalaan. Toimiakseen vinokuivikepohja vaatii riittävästi eläimiä. Vinokuivikepohjan suurin etu kestokuivikepohjaan verrattuna on pienempi kuivikkeen kulutus. Alueilla, joilla ei ole olkea saatavilla, vinokuivikepohja on hyvä vaihtoehto, koska kuivikkeena voi käyttää myös turvetta, kutterinlastua ja sahanpurua. Myös paperisilppua on joillain tiloilla käytetty kuivikkeena. (Holmström 2005d)

Vinokuivikepohja soveltuu parhaiten vilkkaille ja yli 250 kiloa painaville eläimille. Vasikat ovat liian kevyitä, joten lanta ei niillä valu yleensä riittävästi. Lehmät liikkuvat vähän, mikä pitää ottaa huomioon maitotuksessa. Vinokuivikepohjapihatossa makuualueen ja käytävän välissä ei saa olla mitään estettä, joka estäisi lannan valumista käytävälle. Jos on pakko sijoittaa esimerkiksi väliaidan tolppia makuualueelle,

tolpan jalusta on hyvä varustaa yläpuolelta sileäpintaisella jakokolmiolla. Nämä rakenteet tulee suojata syöpymistä kestäväällä materiaalilla. Jos tolppa on makuualueen käytävänpuoleisella reunalla, voi jakokolmion muodostamaa tilaa käyttää vesikupin sijaintipaikkana. (Holmström 2005d)

Kylmässä vinokuivikepohjapihatossa lannan kulku voi pysähtyä talvella jäätyamisen takia. Kylminä aikoina järjestelmä vaatii suuremman makuualueen tai pienemmän eläintiheyden ainakin siinä määrin, että järjestelmä voi toimia myös osakuivikepohjana. Eristämättömään tilaan tehtävän vinokuivikepohjan suunnitteluvaiheessa pitää ottaa huomioon, että kylmän kauden jälkeen lantakerros pitää poistaa myös kaltevalta alueelta. Lämpimässä navetassa tätä ongelmaa ei ole. Eli vinon makuualueen väliaitojen tulee rakenteellisesti olla sellaisia, että ne ovat helposti avattavia esim. koneellisen puhdistamisen ajaksi ja samalla karsinat ovat toiminnallisesti suunniteltu siten, että eläimet ovat esim. vinon alueen puhdistamisen aikana lantakäytävällä syrjässä. (Holmström 2005d)

Kuten muissakaan pihatoissa, vinokuivikepohjapihatossakaan karsinat eivät voi olla kovin kapeita ja pitkiä, eivätkä toisaalta kovin leveitä. Parhaita ovat karsinat, joiden pohja on lievän suorakaiteen muotoinen. Kaltevan alueen alin kolmannes on karsinassa likaisin. Eläimet eivät normaalioloissa käytä tätä osaa makuualueenaan, joten karsinalle asetettuja vähimmäismittoja ei tulisikaan alittaa. Ulkomaisten suositusten mukaan lehmien kaltevan alueen syvyyden tulee olla vähintään 3,5 metriä ja nuorkarjan 2,5 metriä. Kaikissa tapauksissa maksimisyvyys on kuitenkin 7 metriä. Yleisesti suositeltava makuualueen syvyys on 3–5 metriä. Jos makuualue on liian leveä (yli 5 m), alkavat eläimet liikkua enemmän karsinan leveys- kuin syvyysuunnassa, mikä vaikeuttaa lannan kulkua alaspäin. Tämän välttämiseksi makuualue pitää osastoida noin 5–7 metrin välein väliaidalla suhteuttamalla eläinmäärä, ruokintapaikkojen lukumäärä ja makuualueen neliömäärä eläintä kohden. (Holmström 2005d)

Jotta vinokuivikepohja toimisi oikein, tulee karsinan olla riittävän kalteva lantakäytävään päin. Yleinen suositus kallistukselle on keveille (alle 300 kg) ja rauhallisille nautaeläimille 8–10 prosenttia. Vilkkaille ja painaville (yli 300 kg) eläimille suositus kallistukselle on 4–6 prosenttia. CIGR:n suositusten, jotka perustuvat ranskalaisiin, sveitsiläisiin ja itävaltalaisiin kokemuksiin, mukaan vinokuivikepohjan sopiva kaltevuus on 6–9 prosenttia. Ruotsalaiset taas suosittavat prosentin kallistusta makuualueen syvyysmetriä kohden. Vinokuivikepohjaa kuivitetaan vain makuualueen yläosasta, sen ylintä kolmannesta. Makuualueen paksuudeksi kannattaa tavoitella takaosassa korkeintaan 30–50 cm, muualla makuualueella vähintään noin 10 cm. Kuivitustarve riippuu eläintiheydestä, -lajista, ruokinnasta ja siitä, miten usein lantaa poistetaan. Päivittäinen oljen kulutus vaihtelee 0,7–1,2 kg/m<sup>2</sup> tai noin 4,5–6,0 kiloa lehmää kohti päivässä. (Holmström 2005d)

Rakennuksen suunnittelussa kannattaa erityisesti miettiä, miten kuivikkeet saadaan helposti makuualueelle. Tämä työvaihe ei saa olla monimutkainen, koska silloin kuivitusta ei tehdä tarpeeksi usein. Helpoin tapa on puhaltaa kuivike ruokintapöydällä liikkuvasta laitteesta makuualueille. Kuivikkeena voi käyttää silputtua olkea, sahanpurua, kutterilastua ja turvetta. Olkisilpun pituudella ei ole havaittu olevan vaikutusta eläinten puhtauteen, mutta lantapatja valuu parhaiten, jos silppu on 80–150 mm pitkää. Tutkimusten mukaan kasvinuojeluaineiden jäämät estävät osittain vinokuivikepohjan toimintaa lisäämällä olkimassan kitkaa, mutta tämä ongelma voidaan poistaa varastoimalla olkea vuoden ajan. Jotta patja valuisi hyvin lantakäytävälle, karsina tai osasto pitää olla siten muotoiltu, että eläimet käyttävät koko kaltevan tason syvyyttä hyväkseen siirtyessään kaltevalta tasolta lantakäytävälle. Makuualueen ja lantakäytävän välinen korkeusero estää lannan kasaantumista. Porras on hyvä tehdä 15–20 sentin korkuiseksi. Lanta valumista voi parantaa suurentamalla makuualueen alaosan alimman 1–1,5 metrin kaltevuutta kahdella prosentilla. (Holmström 2005d)

Myös vinokuivikepohjaisten ratkaisujen kustannukset vaihtelevat melkoisesti. 60 eläinpaikkaa käsittävän vinokuivikepohjaisen pihatton kokonaiskustannusarvioksi on saatu 220 600 euroa. Tällöin emopaikan hinnaksi tulee 3 676 euroa. <http://www.oamk.fi/~mjarvi/emonavetat/>

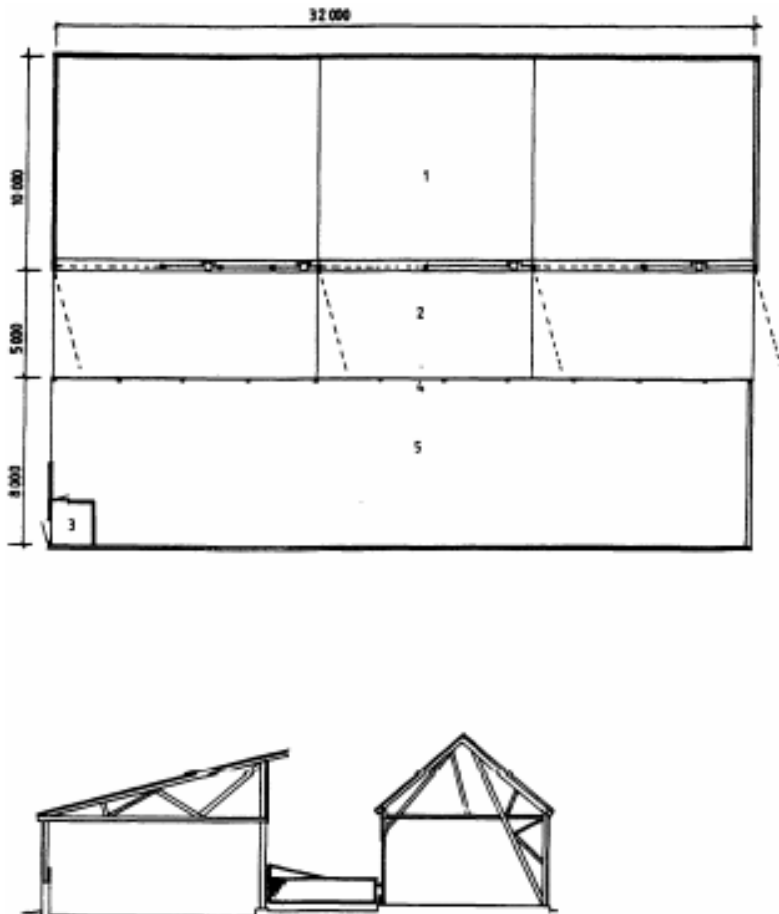
### 3.5 Makuuhalli + jaloittelutarha ratkaisu

Tämä järjestelmä muodostuu kolmi- tai neliseinäisestä kylmästä makuuhallista, johon yhdistetään jaloittelutarha, jossa sijaitsevat myös ruokintapöytä ja juomakupit. Kun makuuhalli on kolmiseinäinen, jaloittelutarha sijoitetaan usein suoraan sen eteen ja tarhan vastakkaisella puolella on ruokintapöytä. Myös neliseinäisen makuuhallin tapauksessa jaloittelutarha on yleensä sijoitettu hallin pitkälle sivulle. Ruokintapöytä kannattaa yleensä kattaa, jotta eläinten rehu ei kastu/lumetu. Kolmiseinäisen makuuhallin avonainen seinä

voidaan talviaikaan varustaa pressukankaalla, jolloin makuuhalliin ei sada lunta ja makuualue pysyy näin kuivempana. Kolmiseinäisessä hallissa makuualue on yleensä kestokuivikepohjainen, kun neliseinäisessä makuuhallissa puolestaan makuualueena voivat olla joko parret tai kestokuivikepohja.

Kuvassa 7 on esitetty esimerkki edullisesta emolehmille suunnitellusta kylmäpihatoratkaisusta, jossa kolmiseinäisessä hallissa makuualueena toimiva kestokuivikepohja on jaettu karsinoihin. Näiden edessä on kattamaton ruokintakäytävä. Varsinainen ruokintapöytä on käytävän toisella puolella sijaitsevan kolmiseinäisessä hallissa ja rehut sekä kuivikkeet varastoidaan kyseisen hallin takaseinällä. Tällaisissa rakennustyypeissä kustannukset ovat alhaisemmat kuin perinteisissä kylmäpihatoissa.

Haluttaessa ruokintakäytävää voidaan levittää jaloittelualueeksi, jolloin eläimillä on enemmän liikuntatilaa. Käytävän laajentaminen jaloittelualueeksi lisää kuitenkin huomattavasti muodostuvien valumavesien määrää, jolloin niitä ei voida enää ajatella imeytettäväksi kuivikkeisiin, vaan tarvitaan suunnitelma valumavesien erilliskäsittelystä.



1. Kestokuivikepohja
2. Puhdistettava käytävä
3. Vasikoiden rehun- ja maidonvalmistustila
4. Rehupöytä
5. Varasto/lato

Kuva 7. Esimerkki kylmästä emolehmäpihatosta. (Larsson ym. 1999)

Kuvassa 8 on esimerkki kylmästä kuivikepohjaisesta emolehmäpihatosta, jossa eläinten makuukarsinat on rajattu siirrettävillä porteilla, jotka mahdollistavat karsinoiden kokojen muuntelun eläinryhmien tarpeiden mukaan. Rakennuksen takana on eläinten jaloitteluala, johon niillä on vapaa pääsy. Tarha näkyy etualalla myös kuvassa 9, jossa on esitetty esimerkki siitä, miten tuotantorakennuksia voidaan tilalla ryhmitellä. Kuvassa 10 on saman emolehmäpihaton avonainen etuseinä/ruokintapöytä, johon rehu voidaan tuoda kuten kuvassa suurpaaleissa tai jakaa apevaunulla.



Kuva 8. Kylmä kuivikepohjainen emolehmäpihatto. (Kuva: Marko Lappalainen)





Kuva 9. Kylmän makuuhallin vieressä oleva jaloittelualue ja varastohalli, josta pienin muutoksin saadaan lisätilaa eläimille. (Kuva: Marko Lappalainen)



Kuva 10. Kylmän emolehmäpihaton ruokintapöytä. (Kuva: Marko Lappalainen)

Liitteessä 6 on esitetty esimerkki luomutuotantoon soveltuvasta kolmiseinäisestä makuuparsipihatosta ja siihen liittyvästä tarha-alueesta. Pihatossa paikkoja on vain 12 eläimelle, mutta periaate on laajennettavissa suuremmallekin eläinmäärälle. Koska kohde on toteutettu vapaarahoitteisena, sille ei ole laskettu kustannusarviota.

Jaloittelutarhojen suunnittelusta ja niistä muodostuvien valumavesien käsittelystä voi lukea tarkemmin l seuraavista julkaisuista:

Puumala, M. 2004. Jaloittelutarhat -rakenteet ja varusteet. MTT:n selvityksiä 72: 17 s. + 7 liitettä. (<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts131.pdf>)

Seuri, P., Hellstedt, M., Lillunen, A. 2011. Ulkoiluta turvallisesti - ohjeita jaloittelutarhaa suunnittelevalle. TEHO-hankkeen julkaisuja 2/2011: 49 p. (<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BE489F839-6D61-4077-8D23-EF76C94B8E36%7D/54739>)

Makuuhalli + jaloittelutarha -ratkaisujen kustannukset riippuvat oleellisesti makuuhallin rakenteesta ja jaloittelualueen koosta. Erään makuukatos + jaloittelutarha -ratkaisulla toteutettavan 60 eläimelle tarkoitettun kokonaisuuden kustannusarvioksi on saatu 127 700 euroa. Tällöin emopaikan hinnaksi tulee 2 128 euroa (<http://www.oamk.fi/~mjarvi/emonavetat/> viitattu 9.10.2012).

---

## 4 Johtopäätökset

---

Lihaksi kasvatettavien nautojen tuotantotilojen suunnittelu on aina tilakohtainen prosessi, joka ottaa huomioon lainsäädännön velvoitteiden lisäksi alueelliset lähtökohdat ja sijoituspaikan, tilan omat odotukset ja toimintatavat sekä taloudelliset reunaehdot. Myös tuotannon imagon ylläpito ja teurastamoiden omat tuotemerkit ja niiden tuotantotapavaatimukset vaikuttavat valittavaan tuotantojärjestelmään. Suunnittelun kannalta isoja avainkysymyksiä ovat mm. minkälaisia teknisiä rakenteita käytetään, minkälainen ruokintajärjestelmä valitaan, miten kuivitus järjestetään, miten ja missä muodossa lantaa käsitellään ja varastoidaan, miten eläimiä käsitellään toimenpiteiden ja siirtojen yhteydessä. Mitä suuremmiksi yksiköt kasvavat sitä tärkeämmiksi nämä näkökohdat tulevat. Myös hygienian ja tautisuojauksista huolehtimisen merkitys korostuu yksikkökokojen kasvaessa.

Sijoituspaikka tulee valita siten, että rakennuksen perustuksien kustannukset eivät nouse kohtuuttoman suuriksi. Rakennuspaikan luontaiset edellytykset kannattaa hyödyntää; rakennus sijoitetaan sopivasti valitsevien tuulien ja auringon suhteen sekä hyödynnetään maaston luonnollisia kallistuksia valumavesien keräilyssä. Rakennuksen perusratkaisun tulee olla tuotantotavan ja eläimen mukainen. Emolehvät tarvitsevat erityyppisen ratkaisun kuin lihasonnit. Myös erirotuiset eläimet tarvitsevat erilaisia suojia. Siinä missä esim. Ylämaankarja selviää lähes pelkän puustoisien sääsuojan ja ruokintakatoksen turvin, tarvitsevat monet muut rodut erityisesti rakennetun makuupaikan. Isokokoiset sonnit tarvitsevat tukevampia rakenteita kuin emolehvät, jne.

Perusratkaisut eroavat toisistaan paitsi makuupaikkojen yksilöllisyyden suhteen myös lantajärjestelmien suhteen. Makuuparsipihatoissa lanta muodostuu usein lietteenä, kun kuivikepohjaratkaisuissa muodostuu nimensä mukaisesti kuivikelantaa. Kuivikepohjaratkaisut ovat sekä eläinten hyvinvoinnin että usein myös rakennuskustannusten kannalta hyviä ratkaisuja, mutta hyvälaatuinen kuivike on kallista, muodostaen melko suuren muuttuvan kustannuksen ja lisäksi kuivikkeiden saanti saattaa olla isoissa yksiköissä todellinen ongelma. Tästä johtuen niissä päädytään usein vähemmän kuiviketta vaativiin ratkaisuihin ja lannan käsittelyyn lietelantana.

Viime vuosina toteutetuissa rakennushankkeissa on selkeästi tavoitteena rakennuskustannusten alentaminen. Sitä tavoitellaan puurunkoisilla viileäpihatoilla, joissa on painovoimainen ilmanvaihto. Suurissa yksiköissä joudutaan puurunko usein korvaamaan metallikehillä, jotka jännevälien kasvaessa tulevat edullisemmiksi/helpommiksi toteuttaa. Ruokintapöydän sijoittaminen rakennuksen ulkoreunoille pienentää tarvittavaa kokonaisalaa ja alentaa siten rakennuskustannuksia perinteiseen ruokintapöytä keskellä pihattoa -malliin verrattuna. Ns. visiiriratkaisuun liittyy tyypillisesti aperuokinta, joka vaatii omanlaisensa konekannan ja tuo sitä kautta lisäkustannuksia.

Naudantuotantotilojen suunnitelmiin liittyviä kokonais- ja eläinpaikkakustannuksia on saatavissa suunnittelijoilta, mutta todellisista toteutuneista rakentamiskustannuksista on tietoa saatavissa hyvin niukasti. Myöskään tuotannon elinkaarisia kustannuksia ei ole selvitetty. Näistä tarvitaan lisätutkimuksia, jotta erilaisten rakennusratkaisujen ja tuotantojärjestelmien vertailu kustannustehokkuusnäkökohdasta olisi mahdollista.

---

## 5 Kirjallisuus

---

- Ascard, K. 2004. Systemlösningar för jordbrukets driftsbyggnader. Byggnader för nötköttproduktion. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi (JBT). Alnarp. ISBN 91-576-5569-3.
- AtriaNauta 2013. Atria alkutuotanto. Viitattu 28.3.2013  
<https://www.atriatuottajat.fi/ATRIANAUTA/Sivut/default.aspx>
- CIGR. 2004. Design Recommendations of Beef Cattle Housing Report of the CIGR Section II, Working Group No. 14, Cattle Housing 2nd edition, September 2004, East Lansing, Michigan, USA
- Gouvernement of Saskatchewan. 2004. Beef Cattle Housing and Feedlot Facilities, Thursday, May 13, 2004 By the Saskatchewan Agriculture and Food department.
- Holmström, M-H. 2005 a. Hyvä makuuparsi pihattoon. KM Vet 2/2005, 18-23
- Holmström, M-H. 2005 b. Emot vasikoineen makuuparsipihattoon KM Vet 3/2005, 30-32
- Holmström, M-H. 2005 c. Toimiva kuivikepohja on eläimille mielekäs makuualusta. KMVET 4/2005, 34-37.
- Holmström, M-H. 2005 d. Vinokuivikepohja säästää kuiviketta. KM Vet 5/2005, 32-34
- Eläinsuojelulaki. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247>
- EU 1991. Neuvoston direktiivi 91/676/ETY, vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:FI:HTML>
- EU 1998. Neuvoston direktiivi 98/58/EY, tuotantoeläinten suojelusta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:221:0023:0027:FI:PDF>
- Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2012. Täydentävät ehdot. Eläinten merkintä ja rekisteröinti, kasvin-suojeluaineet, rehut, elintarvikkeet, eläintaudeista ilmoittaminen ja eläinten hyvinvointi. Eviran julkaisuja 1/2012.  
[http://www.mavi.fi/attachments/mavi/viljelijatuet/hakuoppaatjaohjeet/taydentavienehtojenoppaat/69IM8V8lq/www\\_webapps\\_webapp\\_evira\\_3\\_data\\_products\\_1341398009925\\_eviran\\_julkaisuja\\_1\\_2012\\_2906121.pdf](http://www.mavi.fi/attachments/mavi/viljelijatuet/hakuoppaatjaohjeet/taydentavienehtojenoppaat/69IM8V8lq/www_webapps_webapp_evira_3_data_products_1341398009925_eviran_julkaisuja_1_2012_2906121.pdf)
- Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2011. Nautojen ympärivuotinen ulkokasvatus. Valvontaosasto. Eläinten terveys ja hyvinvointi -yksikkö. 30.9.2011. 6s.
- Kivinen, T., Partanen, K., Mönkkönen, S., Kauppinen, R., Tuure, V., Lähti, M. 2012. Hiehokasvattamoiden rakennusratkaisut. Teoksessa: Maataloustieteen Päivät 2012, 10.-11.1.2012, Viikki, Helsinki: esitelmät, posterit / Toim.Nina Schulman ja Heini Kauppinen. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 28: 7 p. [http://www.smts.fi/Hiehonkasvattamoiden/Kivinen\\_Hiehonkasvattamoiden.pdf](http://www.smts.fi/Hiehonkasvattamoiden/Kivinen_Hiehonkasvattamoiden.pdf). Julkaistu 11.1.2012.
- Larsson, L.-O., Wejfeldt, B., Blomberg, Y. 1999. Byggnader för ekologisk mjölk- och köttproduktion - En inventering av befintliga djurstallar.  
[http://www.vaxteko.nu/html/sll/hs\\_f\\_lan/utan\\_serietitel\\_hs\\_f\\_lan/UST99-05/UST99-05.HTM](http://www.vaxteko.nu/html/sll/hs_f_lan/utan_serietitel_hs_f_lan/UST99-05/UST99-05.HTM)
- Lenahan, J.J. 2003. Optimisation of Cattle Housing Systems for Beef Farmers. Teagasc, Grange Research Centre Dunsany, Co. Meath. <http://www.teagasc.ie/research/reports/beef/4425/eopr-4425.pdf>



MMM. 2013. Rakentamissäädökset.

[http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseudun\\_kehittaminen/maaseurakentaminen/rakentamissaadokset.html](http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maaseudun_kehittaminen/maaseurakentaminen/rakentamissaadokset.html) Viitattu 15.3.2013.

MMM.2009. Eläinten hyvinvointisäädökset tuotantorakentamisessa. Maa- ja metsätalousministeriön selvitys 13.5.2009.

[http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/muutjulkaisut/63HZqIgAO/elainten\\_hyvinvointisaadokset\\_tuotantorakentamisessa\\_2009.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/muutjulkaisut/63HZqIgAO/elainten_hyvinvointisaadokset_tuotantorakentamisessa_2009.pdf)

Nitraattiasetus 2000. Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta, 931/2000. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000931>

Tike 2013. Maataloustilastot. Viitattu 28.3.2013. [http://www.maataloustilastot.fi/kotielaintuotanto\\_fi](http://www.maataloustilastot.fi/kotielaintuotanto_fi)

Vehkaoja, S. ym. 2006. Suunnitelmallinen naudanlihantuotanto. AtriaNauta. Kauhava: Oy Viestintä-Perkkiö, Sirpa Perkkiö.

Ympäristönsuojelulaki 2000. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086>

Ympäristönsuojeluasetus 2000.

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000169>

Ympäristöministeriö 2010. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=117243&lan=fi>

Younie, D. 2001. Organic and Conventional Beef Production – a European Perspective. Scottish Agricultural College, Craibstone Estate, Bucksburn, Aberdeen AB21 9YA, Scotland. Paper presented at 22nd Western Nutrition Conference, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada, September 2001.

---

## 6 Hyödyllisiä linkkejä

---

[http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/Hyvät\\_tuotantotavat\\_Nauta.pdf](http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/Hyvät_tuotantotavat_Nauta.pdf)

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki>

<http://www.thebeefsite.com/articles/728/beef-cattle-housing-and-feedlot-facilities>

[http://www.agresearch.teagasc.ie/grange/research.asp#Animal\\_Welfare](http://www.agresearch.teagasc.ie/grange/research.asp#Animal_Welfare)

<http://www.teagasc.ie/research/reports/beef/4425/eopr-4425.pdf>

[http://www.agriculture.gov.sk.ca/Farm\\_Structures](http://www.agriculture.gov.sk.ca/Farm_Structures)

<http://www.cps.gov.on.ca/english/bc1000/beef.htm>

<http://www.oamk.fi/~mjarvi/emonavetat/>

[http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out54\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out54_en.pdf)

<http://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Filer/housing.pdf>

<http://www.sac.ac.uk/mainrep/pdfs/cattlehandlingreport.pdf>

<http://www.beef-cattle.com/beef-cattle-housing.htm>

<http://www.publish.csiro.au/Books/download.cfm?ID=114>

<http://www.hkagri.fi/tuottajille/nauta/>

<https://anelma2.snellman.fi/index.php?id=2025&ticket=1367575120>

---

# Liitteet

---

## Liite 1. Tuotantoeläinten hyvinvointisäädökset

EU-direktiivit ja kommentit musta väri

Kansallinen eläinsuojelulaki punainen väri

Valtioneuvoston asetus vihreä väri

Ministeriön asetus violetti väri

Suomi tuettua tuotantorakentamista koskevat säädökset tummansininen väri

*Ei velvoittavat suositukset kursivoitu teksti*

viite asianomaiseen säädöskohtaan [hakasulut]

Lähde MMM 2009

Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
<b>Eläinsuojelusäädökset</b>		laki 247/96 eli <a href="http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247">http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247</a> , asetukset 396/1996 eli <a href="http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960396">http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960396</a> ja 910/2002 ja ministeriön asetus 42/2005	MMM:n asetus 42/2005 ja 76/2005 sekä 657/08 +100/01	laki SFS 1988:534 eli <a href="http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19880534.htm">http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19880534.htm</a> , asetus 539 eli <a href="http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19880539.HTM">http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19880539.HTM</a> ; ministeriön asetus DFS 2007:5	laki <a href="https://www.retsinfo.rmation.dk/Forms/R0710.aspx?id=59433">https://www.retsinfo.rmation.dk/Forms/R0710.aspx?id=59433</a> ja <a href="http://www.infosvin.dk/Haandbog/Staldsystemer/Stalde_dyregrupper/Dragtighedsstald/Dragtighedsstald_generel.html">http://www.infosvin.dk/Haandbog/Staldsystemer/Stalde_dyregrupper/Dragtighedsstald/Dragtighedsstald_generel.html</a> ja asetus <a href="https://www.retsinfo.rmation.dk/Forms/R0710.aspx?id=1571">https://www.retsinfo.rmation.dk/Forms/R0710.aspx?id=1571</a>	laki <a href="http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2006/pdf/ukpga_20060045_en.pdf">http://www.opsi.gov.uk/acts/acts2006/pdf/ukpga_20060045_en.pdf</a> , asetus <a href="http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/uksi_20072078_en_1">http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/uksi_20072078_en_1</a>	laki <a href="http://www.bmelv.de/eln_045/nn_753136/SharedDocs/Gesetzestexte/T/Tierschutzgesetz.html?nn=true">http://www.bmelv.de/eln_045/nn_753136/SharedDocs/Gesetzestexte/T/Tierschutzgesetz.html?nn=true</a> , asetus <a href="http://bundesrecht.juris.de/tierschnutzv/">http://bundesrecht.juris.de/tierschnutzv/</a>	laki <a href="http://www.rechtsfreund.at/tierschutzrecht.htm">http://www.rechtsfreund.at/tierschutzrecht.htm</a> , asetus <a href="http://www.vu-wien.ac.at/vetrecht/">http://www.vu-wien.ac.at/vetrecht/</a>
<b>1.1. Navetat</b>	<a href="http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0629:FI:HTML,direktiivi">http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0629:FI:HTML,direktiivi</a> 91/629/ETY (yli 6 vasikkaa)	ministeriön asetukset 14/EOO/1997 eli <a href="http://wwwb.mmm.fi/el/laki/ff20.html">http://wwwb.mmm.fi/el/laki/ff20.html</a> ja 6/EOO/2002 eli <a href="http://wwwb.mmm.fi/el/laki/ff20m1fi.pdf">http://wwwb.mmm.fi/el/laki/ff20m1fi.pdf</a>	MMM:n asetus 25/04 ja 85/05; 657/08 +100/01 MMM-RMO 1.2.1; 2.2; 3; <a href="http://wwwb.mmm.fi">http://wwwb.mmm.fi</a>	ministeriön asetus DFS 2007:5 eli <a href="http://www.sjv.se/download/18.b1bed211329040f5080002118/DFS_2007-05.pdf">http://www.sjv.se/download/18.b1bed211329040f5080002118/DFS_2007-05.pdf</a>	asetus BEK nr 000 af 14/12/1993 eli <a href="https://www.retsinfo.rmation.dk/Forms/R0710.aspx?id=57856">https://www.retsinfo.rmation.dk/Forms/R0710.aspx?id=57856</a>	asetus 2007 no 2078 Schedule 5 eli <a href="http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/uksi_20072078_en_4">http://www.opsi.gov.uk/si/si2007/uksi_20072078_en_4</a>	asetus TierSchNutzTV Abschnitt 2 eli <a href="http://bundesrecht.juris.de/tierschnutzv/BJNR275800001.html#BJNR275800001BJNG000201377">http://bundesrecht.juris.de/tierschnutzv/BJNR275800001.html#BJNR275800001BJNG000201377</a>	asetus BGBl. II Nr. 485/2004 idF BGBl. II Nr. 530/2006, Anlage 2 eli <a href="http://www.vu-wien.ac.at/vetrecht/1.%20TierhaltungsV_kons_1_2008.pdf">http://www.vu-wien.ac.at/vetrecht/1.%20TierhaltungsV_kons_1_2008.pdf</a>
navetan lämpötila	ei liiallista kylmyyttä tai lämpöä [1.3]	ei liiallista kylmyyttä tai lämpöä [4], [1], [1.3.1]; suositus: kosteus max 80% [1.3]	Suositus: C2.2: Lehmä (-25)-15/23.. 27/optimi 5.. 15. Nuorkarja (-14)..0/25..30/opt.10.. 20; vasikka 0..10/25.. 30/opt.15.. 25. Lihakarja>3kk:(-35)-15/25.. 30/-10.. 15 Kosteus 50% - 85%.	ei liiallista kylmyyttä tai lämpöä; kosteus vain hetkellisesti yli 80%	ei haitallinen eläimille [§7]	ei liiallista kylmyyttä tai lämpöä	vasikoilla 5..25 oC, alle 10 pv 10..25 oC; kosteus 60..80%; kosketettavissa seinissä eristys [§8]	ei liiallista kylmyyttä tai lämpöä [§5.10]

Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
navetan valaistus	luonnonvalo t. keinovalo joka kestoltaan vastaa klo 9-17 luonnonvaloa [1.5]	tyydyttää eläimen tarpeet ja tarkastustarpeen [4], [2]; suositus luonnonvalo t. keinovalo joka kestoltaan vastaa klo 9-17 luonnonvaloa [1.3]	Ohje: MMM-RMO C3: Yleisvalaistus 60.. 100 lx; lypsyasema: 200.. 250 lx; nuorkarjtila 40.. 60 lx	luonnonvalo ja keinovalo, tyydyttää eläimen tarpeet ja tarkastustarpeen [2], lepopimeää [2§5]	luonnonvalo t. keinovalo joka kestoltaan vastaa klo 9-17 luonnonvaloa [§9]	luonnonvalo t. keinovalo joka kestoltaan vastaa klo 9-17 luonnonvaloa [§6.5]	luonnon- ja keinovalo 10 h väh. 80 lx, mieluiten luonnonrytmissä [§6, §11]	luonnonvalo väh. 3% alasta; väh. 40 lx 8h [2.4]
navetan melutaso	ei vaatimusta	ei jatkuvaa häiritsevää tai haittaavaa melua; vain hetkellisesti yli 65 dB [1.3.3]	MMM-RMO C2.2 äänitaso < 65 dB	vain hetkellisesti yli 65 dB, alle 75 dB [1§27]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	minimoitava, äkillistä melua vältettävä [§3, §4]	minimoitava, äkillistä melua vältettävä [2.5]
navetan ilmanlaatu	ei vaatimusta	ei vaatimusta; suositus: max. cm3/m3 NH3 10/CO2 3000/H2S 0,5; org.pöly 10 mg/m3 [1.3]	MMM-RMO C2.2 cm3/m3 NH3 10/CO2 3000/CO 5/H2S 0,5; org.pöly 10 mg/m3	max. pitoisuus cm3/m3 NH3 10/CO2 3000/H2S 0,5; org.pöly 10 mg/m3 [1§21]	ei haitallinen eläimille [§7]	ei vaatimusta	max. pitoisuus cm3/m3 NH3 20/CO2 3000/H2S 0,5 [§6]	
rakolattiamitoitus	ei vaatimusta	ei vaatimusta; suositus: (...6/..12/..18/..22/22..kk) palkit 7/9/10/11/12,5 cm, aukot 3/3,5/3,5/3,5/4 cm [1.2]	MMM-RMO C1.2.1: Rakolattian pinnan on oltava tasainen. Vierekkäisten rakolattiapalkkien yläpinnan korkeustasapoikkeama enintään 5 mm. Poikkeama palkki- tai aukkoleveydessä enintään 5 mm. Palkkien yläpuolen reunat pyöristetty 5 mm säteellä.	(..90/..400/..kg/kumirakolattia karsinassa) rako 2,5/3/3,5/3 cm, rako <28% koko alasta[§41]; viemäröityä alaa saa ylipäänsä olla vain lämpöeristetyissä karsinoissa <20% alasta takareunalla, paitsi jos rakolattia on joustavaa (tai 1-4kk vasikoilla 2012 asti) [2§17]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	aukot 2,5 cm, elastisten palkkien välissä 3,0 cm; palkit 8 cm [§6]	(..200kg/200..kg/emät ja vasikat/parsinavetta) 2,5/3,5/3/4 cm, parsinavetassa väh. 2,5 cm palkit; betonipalkit väh. 8 cm, puupalkkeja ei saa enää rakentaa [2.1.2]

Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
pihattopakko	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	v.2007 alkaen kaikki maitokarja uudisrakennuksissa [2§1]. 2017 alkaen myös kaikki yli 6 kk vanhat sonnit [2§2]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	v. 2006 alkaen parsi vain jos hyväksyttävä este pihattoon siirtymiseen [2.2]
<b>1.2. Vasikat</b>								
vasikan yksilökarsina	yli 8 vk vain lääket. syistä; leveys = säkä; pituus = 1,1x pituus; voi nähdä/kosketella muita paitsi karanteenissa [Art3.1]	yli 8 vk vain lääket. syistä [§18]; leveys = säkä; pituus = 1,1x pituus; voi nähdä/kosketella muita paitsi karanteenissa [1.5]	MMMa 657/08-MMM-RMO C 1.2.1: väh. 1,0x1,2 m2. Pikkuvasikat voidaan pitää yksilökarsinassa korkeintaan kahdeksan viikon ikään asti	yli 8 vk vain lääket. syistä [2§18]; 1,2 x 1,1 / 1,4 x 1,1 m (..60/..90 kg) [2§36] mutta parressa 1,2 x 0,6 / 1,1-1,4 x 0,65 / 1,2-1,5 x 0,8 m (..60/..90/..150) [2§38]; seinät kiinteät max. 0,8 m asti [2§18]	leveys = 0,8 x säkä [§4, §5]	yli 8 vk vain lääket. syistä; leveys = säkä; pituus = 1,1x pituus; voi nähdä/kosketella muita paitsi karanteenissa; kuivikkeet [§6.1(2)]	alle 2 vk 1,2 x 0,8 m, korkeus 0,8 m, kuivikkeet; alle 8 vk 1,6 m (sisäkaukalolla 1,8 m) x 1 m (matala- t. osittaislaitainen 0,9 m); yli 8 vk vain lääket. syistä 1,8 m (sisäkaukalo 2 m)x1,2 m (matala- t. osittaislaitainen 1,0 m) [§7, §8, §9]	alle 2 vk 1,2 (sisäkaukalolla 1,4) x 0,8 m; alle 8 vk 1,4 (sisäkaukalolla 1,6) x 0,9 m; yli 8 vk vain lääket. syistä 1,8 (sisäkaukalolla 2) x 1,2 m; ei täysrakolattia [3.2.2, 4.1]
ryhmäkarsina	1,5/1,7/1,8 m2 per vasikka (..150/..220/220.. kg)	tila seistä, levätä, liikkua kaikki eläimet yhtä aikaa; 1,5/1,7/1,8 m2 per vasikka (..150/..220/220.. kg) [1.5]	MMMa 657/08-MMM-RMO C 1.2.1: 1,5/1,7/1,8 m2 per vasikka (..150/..220/220.. kg) ja jos kiinteäpohj:2,0/2,0/2,5..	emien seurassa alle 1kk vasikoille "vasikkakätkö" [2§19]	1,1/1,3/1,5/1,9 m2 per vasikka (60../100../150../200.. kg); yli 3kk ikäisille pahnat [§3]	1,5/2,0/3,0 m2 per vasikka (..150/..200/200.. kg); pahnat [§6.1(4)]	1,5/1,7/1,8 m2 per vasikka (..150/..220/220.. kg); 3 vasikkaa ..2 vk yht 4,5 m2; 3 vasikkaa ..8 vk yht 6 m2 [§10]	1,6/1,8/2 m2 per vasikka (..150/..220/220.. kg); ei täysrakolattia [3.2.3, 4.1]
kytkeminen	ryhmässä juottamisen ajaksi max. 1 h	tilapäisesti ruokkimisen tai muun hoitamisen ajaksi [§18] 1h [2.2]	MMMa 657/08-MMM-RMO C 1.2.1: Alle puolen vuoden ikäistä nautaeläintä ei saa pitää parteen kytkettynä	ei sallittu [2§3]	ei pysyvästi; ei saa estää lepoa ja sukimista[§5, §12]	ryhmässä juottamisen ajaksi max. 1 h; ei saa estää lepoa ja sukimista [§4]	ryhmässä juottamisen ajaksi max. 1 h [§5]	juottamisen tms. ajaksi max. 1 h [3.2.1]

Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
karanteenikarsina	ei vaatimusta	ei vaatimusta	Tarvittavan kokoinen, ei suorassa yhteydessä varsinaisiin eläintiloihin.	10 m2, sivu väh. 3 m	kuivikkeet [§10.2]	ei vaatimusta	kuivikkeet [§5]	ei vaatimusta
vasikoimiskarsina	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	9 m2, sivu väh. 3 m; oltava väh. 1 per 45 eläintä [2§15,35]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta
ryhmäkarsina vasikointiin	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	8 m2 per lehmä; lyhin sivu 3 m (1..3 lehmää) / 5m (4.. lehmää) [2§35]		kullakin poikivalla lehmällä kuiva, pahnottettu makuu-alue; pihassa tilaa eläintenhoitolle; vasikoivat erillään muista eläimistä [§6.8, §7.1-3]	ei vaatimusta	ei täysrakolattiaa [4.1]
<b>1.3. Lihakarja</b>								
ryhmäkarsina	ei vaatimusta	ei vaatimusta; suositus: (200../300../400../500.. kg) 1,8/2/2,3/2,5 m2 rakolattiaa t. 2,5/3/3,5/4 m2 kiinteää lattiaa [1.6]	MMMa 657/08- MMM-RMO C 1.2.1: 2-6kk/6-9/9-13/13-15/>15 ---1,5/2,0-1,8/2,5-2,0/3,0-2,3/3,5-2,5/4,0	1,5/1,5/1,5/1,8/1,9/2,3/2,6 m2 rakolattiaa tai 1,5/1,7/2,2/2,9/3,7/4,4/4,8 m2 olkipohjaa josta kiinteää 1/1,2/1,5/2/2,6/3,1/3,4 m2 (..60/..90/..150/..250 /..400/..600/.. kg) [2§37]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei täysrakolattiaa [4.1]



Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
<b>1.5. Ruokinta</b>								
kaukalo	ei vaatimusta	ruokintapöytä nuoret/täyskasvuiset 40/70 cm, jatkuva ruokinta 30/40 cm [1.8]; suositus: makuuparsi (175../350../500../700.. kg) 170-190x80-90 / 190-200x90-100 / 200-210x100-120 / 210-240x120-130 cm [1.8]	Pihatoissa rehupöydän reunan pituutta tulee olla 70 cm lehmää ja 40 cm nuorta eläintä kohti. Jos karkean rehun saanti jatkuvaa, riittää rehupöydän reunapituus 40 cm/täyskasvuinen nauta ja 30 cm/nuori eläin.	10 cm korkeudessa (...90/..150/..250/..400/..600/.. kg) 30/40/45/50/60/65 cm [2§31]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	10 cm korkeudessa (...150/..220/..350/..500/..650/650..kg) 40/45/55/60/65/75 cm [2.6]
ruokinta	kerran päivässä tasa-arvoisesti [1.12]	riittävästi; vasikat kahdesti päivässä [2.3.2]	ei vaatimusta	vasikat kahdesti päivässä [2§8]	vasikat kahdesti päivässä, kaikki yhtä aikaa ellei automaattia [§16]	kahdesti päivässä, tasa-arvoisesti [§6.12]	vasikat kahdesti päivässä [§11]	riittävästi, tasa-arvoisesti [2.6], vasikat kahdesti päivässä [3.3]
juottaminen	yli 2 vk ikäisille riittävä raikas vesi tai vastaava [1.13]	vasikalle kahdesti päivässä; sairaille tai kuumassa jatkuva raikas vesi [2.3.2]	MMMa 657/08-MMM-RMO C.1.2.1: Kylmäpihattojen juomakuppien tulee olla lämmitettyjä.	riittävä (sairaille tai kuumassa jatkuva) raikas vesi [2§7]; 1 vesipiste per 10 maito- tai 25 liha-karjaeläintä [2§34]	yli 2 vk ikäisille riittävä raikas vesi [§17]	riittävä (sairaille tai kuumassa jatkuva) raikas vesi [§6.13]	yli 2 vk ikäisille (tai kuumassa tai sairaille) jatkuva raikas vesi tai vastaava [§11]	kaikille jatkuva raikas vesi [2.6]

Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
<b>1.6. Muu kohtelu</b>								
liikunta	ei vaatimusta	lypsylehmät + hiehot kesäaikana (väh. 60 pv 1.5.-30.9.) laidun tai vastaava liikuntatila, jossa 6 m2/nauta, väh. 50 m2 kok.ala; lääninhall.väliaik.vapautus [171§18]	MMM 657/08- MMM-RMO C4: Nautakarjan jaloitte- lualueet - tiivispohjainen, lika- veden keräily yms.	laidunnuspakko yli 6kk vanhalle maito- karjalle kesäisin, ulkoilumahdollisuus muulle karjalle [§10, poikk. §13]; laidun- nus/ulkoilupakko 2- 4 kk alueittain [2§26, poikk.2§29]	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	90 pv/vuosi ellei teknistä estettä
nenärengas	ei vaatimusta	sallittu naudalle eläinlääkärin suorit- tamana [§23.9]		ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	ei vaatimusta	sallittu [2.8]
valvonta- velvollisuus, eläimet	kerran päivässä [I.6], karsinassa kasvavat kahdesti päivässä	kerran päivässä, vasikat ja kytketyt kahdesti päivässä [2.1.1]		vasikat kahdesti päivässä [2§10]	kerran päivässä	kerran päivässä, karsinassa kasva- vat kahdesti päi- vässä [§8.2]	kahdesti päivässä [§4, §11]	kerran päivässä, karsinassa kasva- vat kahdesti päi- vässä [3.4]
valvonta- velvollisuus, laitteet	kerran päivässä [I.4]	kerran päivässä		kerran päivässä	kerran päivässä [§8]	kerran päivässä	kerran päivässä [§4, §11]	kerran päivässä

## Liite 2. EU-tason ylittävät hyvinvointisäädökset

EU-direktiivin mukainen säädös merkitty yhtäläisyysmerkillä (=), EU-direktiivin ylittävä säädös plusmerkitty (+) ja korostettu harmaalla pohjalla (Sulkeissa tiivistelmä säädöksen sisällöstä),

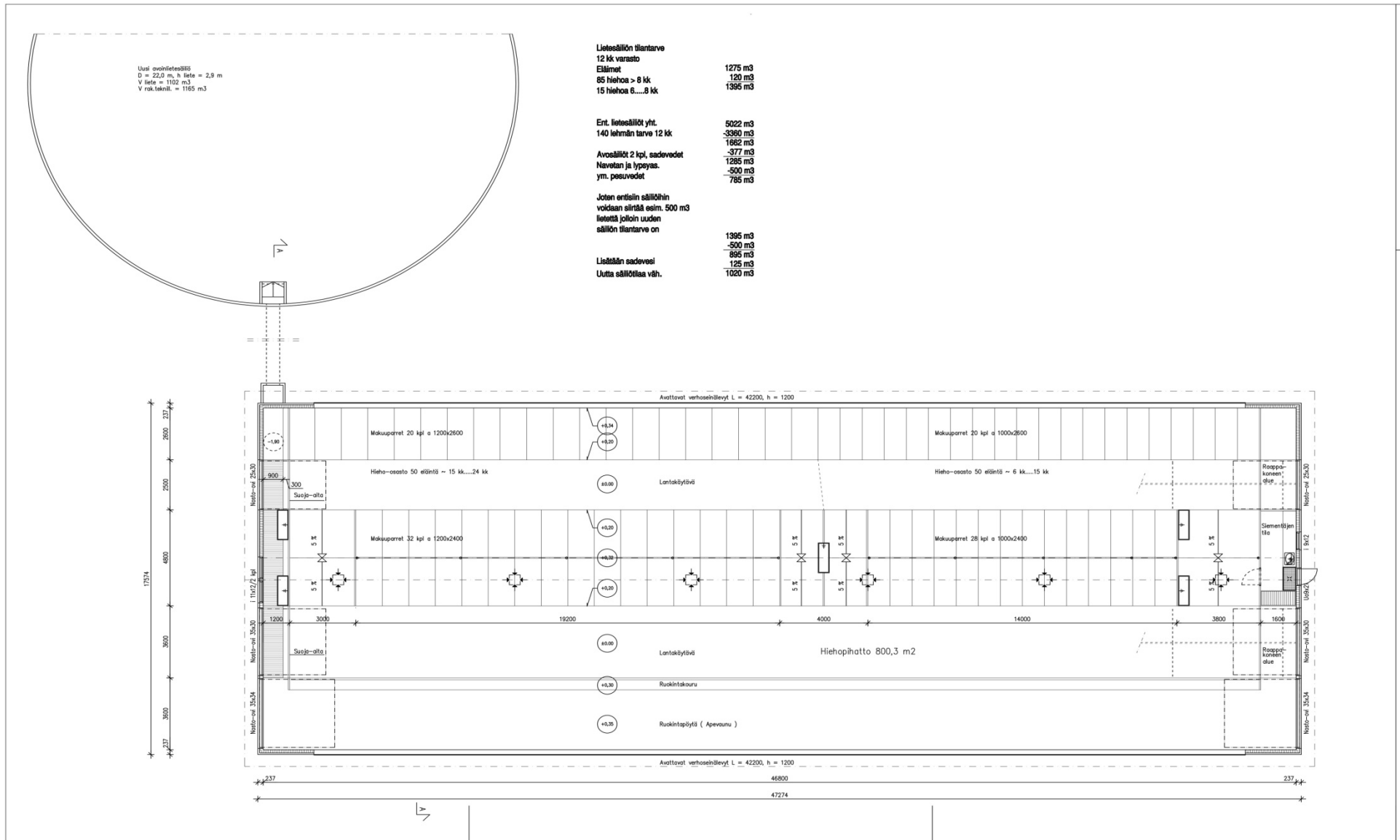
Lähde MMM 2009

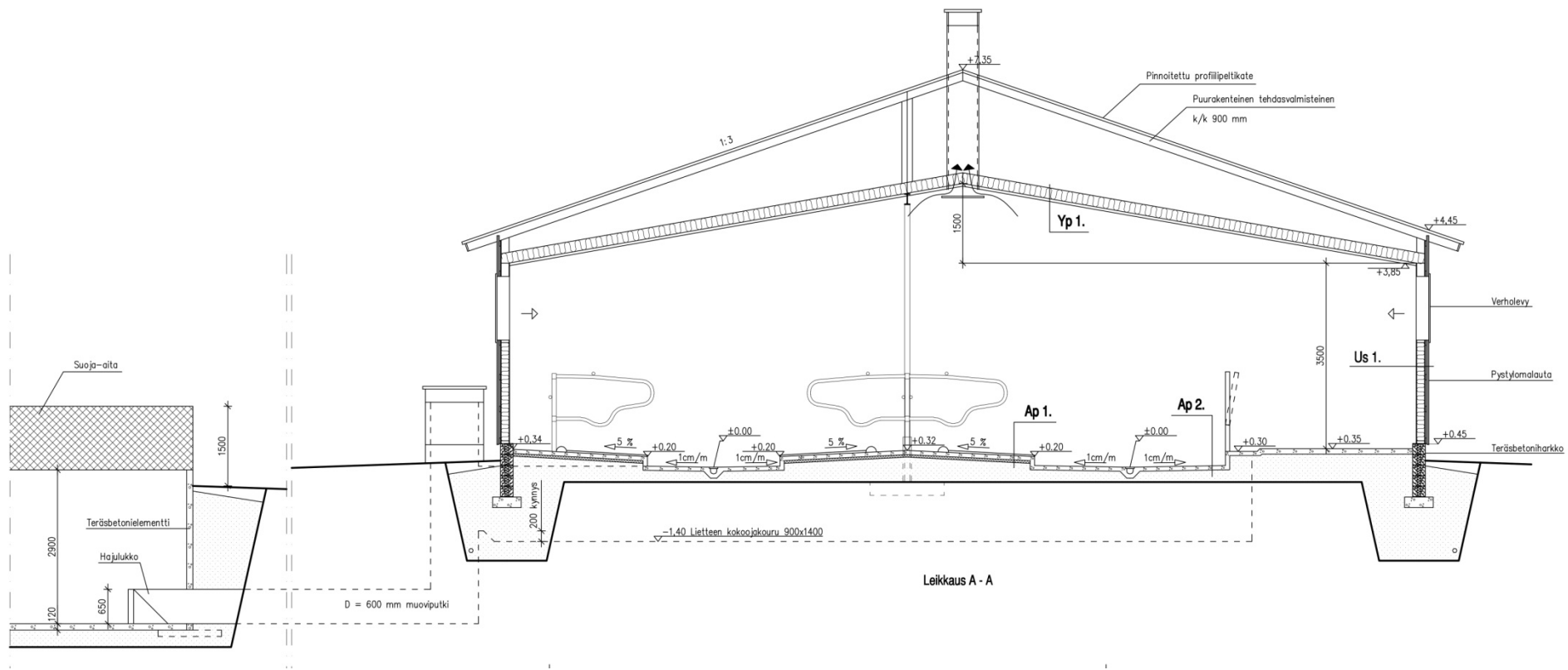
Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
<b>1.1 Navetat</b>								
navetan lämpötila	ei liiallista kylmyyttä tai lämpöä [I.3]	=	=	+ (kosteus<80%)	=	=	+ (kosteus, vasikoille lämpötila asetuksessa)	=
navetan valaistus	luonnonvalo t. keinovalo joka kestoltaan vastaa klo 9-17 luonnonvaloa [I.5]	- (tyyydyttää tarpeet)	=	- (tyyydyttää tarpeet) + (lepopimeä)	=	=	+ (80 lx)	+ (40 lx, luonnonvalo 3%)
navetan melutaso	ei vaatimusta	+ (<65 dB)	+ (<65 dB)	+ (<65 dB)	=	=	=	=
navetan ilmanlaatu	ei vaatimusta	=	+ (pitoisuusrajat tukisäädöksissä)	+ (pitoisuusrajat asetuksessa)	=	=	+ (pitoisuusrajat asetuksessa)	=
rakolattiamitoitus	ei vaatimusta	=	+ (mittoja tukisäädöksissä)	+ (mittoja asetuksessa)	=	=	+ (mittoja asetuksessa)	+ (mittoja asetuksessa)
pihattopakko	ei vaatimusta	=	=	+ (kaikki maitokarjan uudisrakennus; yli 6 kk sonnit 2017)	=	=	=	+ (parsi vain jos hyväksyttävä este pihattoon siirtymiseen)
<b>1.2 Vasikat</b>								
vasikan yksilökarsina	yli 8 vk vain lääket. syistä; leveys = säkä; pituus = 1,1x pituus; voi nähdä/kosketella muita paitsi karanteenissa [Art3.1]	=	+ (vähimmäismittat tukisäädöksissä)	=	- (leveys = 0,8 x säkä)	=	+ (mittoja asetuksessa)	+ (suuria mittoja asetuksessa, ei täysreikälattiaa)
ryhmäkarsina	1,5/1,7/1,8 m2 per vasikka (..150/..220/220.. kg)	=	+ (kiinteäpohjaisille suuremmat mitat tukisäädöksissä)	=	- (1,3/1,5/1,9 m2)	+ (1,5/2/3 m2)	=	+ (1,6/1,8/2 m2)
kytkeminen	ryhmässä juottamisen ajaksi max. 1 h	=	+ (ei sallita)	+ (ei sallita)	=	=	=	=

Asia	EU	Suomi	Suomi - Tuettu rakentaminen	Ruotsi	Tanska	UK	Saksa	Itävalta
karanteenikarsina	varattava	=	=	+ (mitat asetuksessa)	=	=	=	=
vasikoimiskarsina	ei vaatimusta	=	=	=	=	=	=	=
ryhmäkarsina vasikointiin	ei vaatimusta	=	=	+ (vasikkapiilo)	=	+ (erillään, kullekin kuiva alusta)	=	=
<b>1.3 Lihakarja</b>								
ryhmäkarsina	ei vaatimusta	=	+ (mitat tukisäädöksissä)	+ (mitat asetuksessa)	=	=	=	+ (ei täysreikältä)
<b>1.5 Ruokinta</b>								
kaukalo	ei vaatimusta	=	+ (mitat tukisäädöksissä)	+ (mitat asetuksessa)	=	=	=	+ (mitat asetuksessa)
ruokinta	kerran päivässä tasa-arvoisesti [I.12]	+ (vasikat kahdesti)	=	+ (vasikat kahdesti)	+ (vasikat kahdesti)	+ (kaikki kahdesti)	+ (vasikat kahdesti)	+ (vasikat kahdesti)
juottaminen	yli 2 vk ikäisille riittävä raikas vesi tai vastaava [I.13]	=	+ (lämmitetyt juomakupit kylmäpihatoissa)	=	=	=	=	+ (kaikille jatkuva raikas vesi)
<b>1.6 Muu kohtelu</b>								
liikunta	ei vaatimusta	+ (kesälaidunnus, mitat asetuksessa)	+ (jaloittelalueet)	+ (kesälaidunnus)	=	=	=	+ (90 pv/vuosi)
nenärengas	ei vaatimusta	+ (vain eläinlääkäri naudalle)	=	=	=	=	=	=
valvontavelvollisuus, eläimet	kerran päivässä [I.6], karsinassa kasvavat kahdesti päivässä	=	=	=	=	=	+ (kaikki kahdesti)	=
valvontavelvollisuus, laitteet	kerran päivässä [I.4]	=	=	=	=	=	=	=

### Liite 3.

Esimerkki 100 hieholla tarkoitetusta viileäpihatosta, suunnittelija Reijo Mustonen, ProAgria Etelä-Suomi /Etelä-Karjalan aluetoimisto.

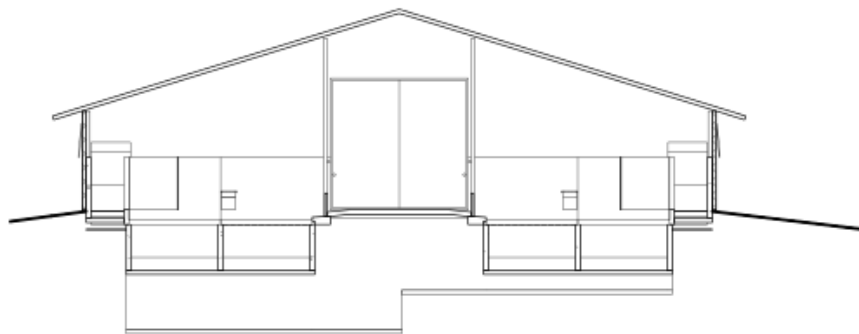
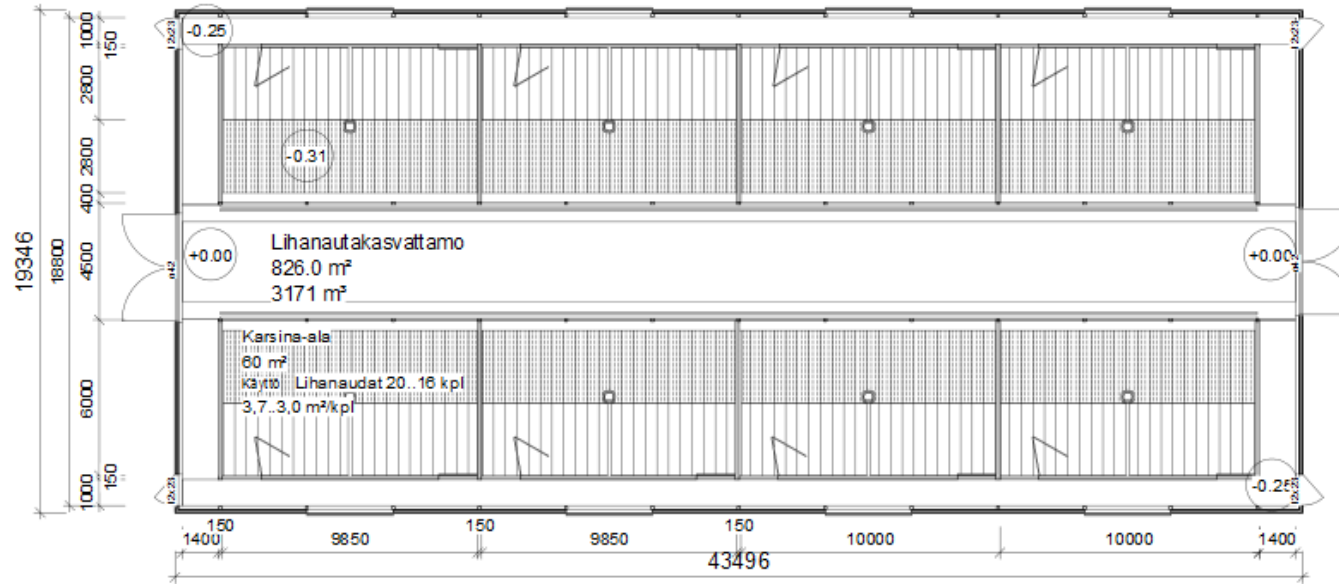




#### Liite 4.

Pihatto 160 lihanaudalle, suunnittelija Urpo Manninen, FarmiMalli Oy.

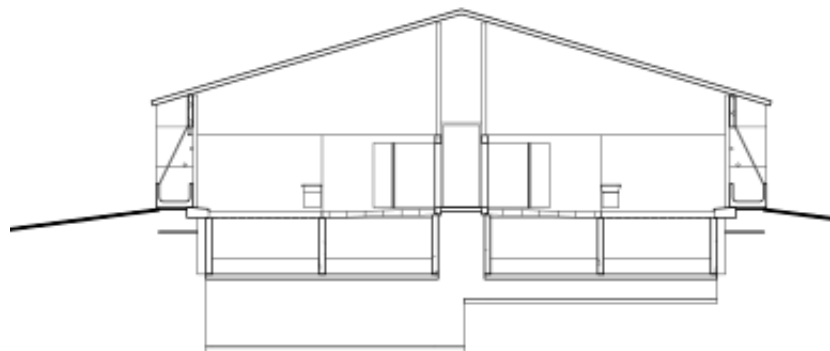
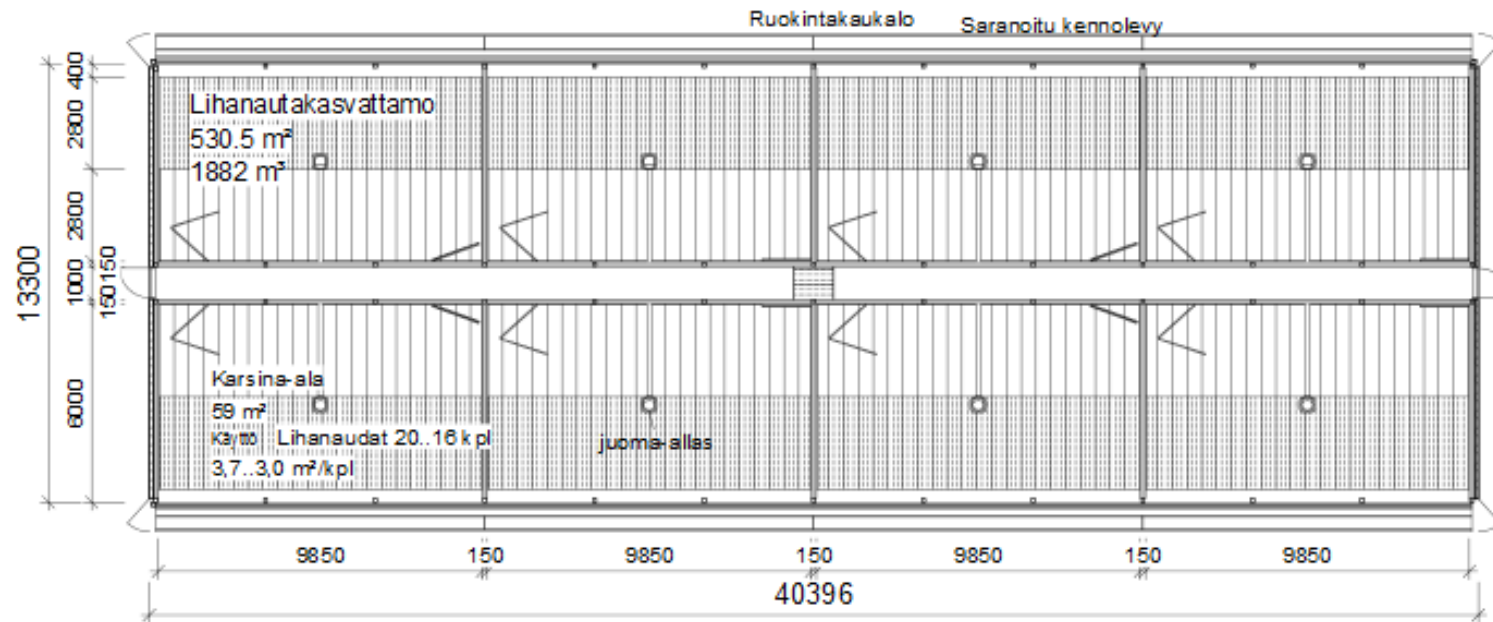
Perinteinen ratkaisumalli



Poikkileikkaus

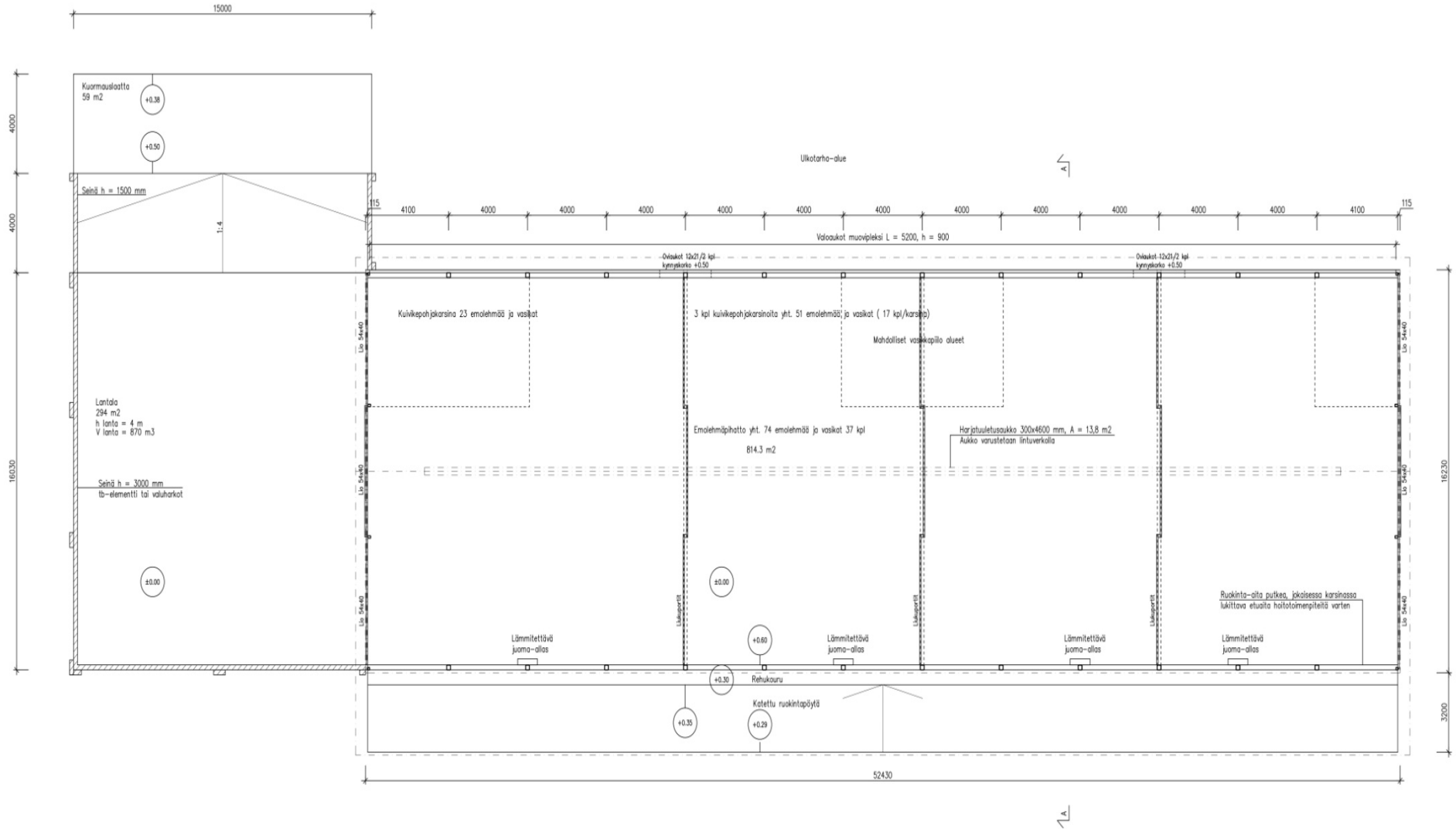


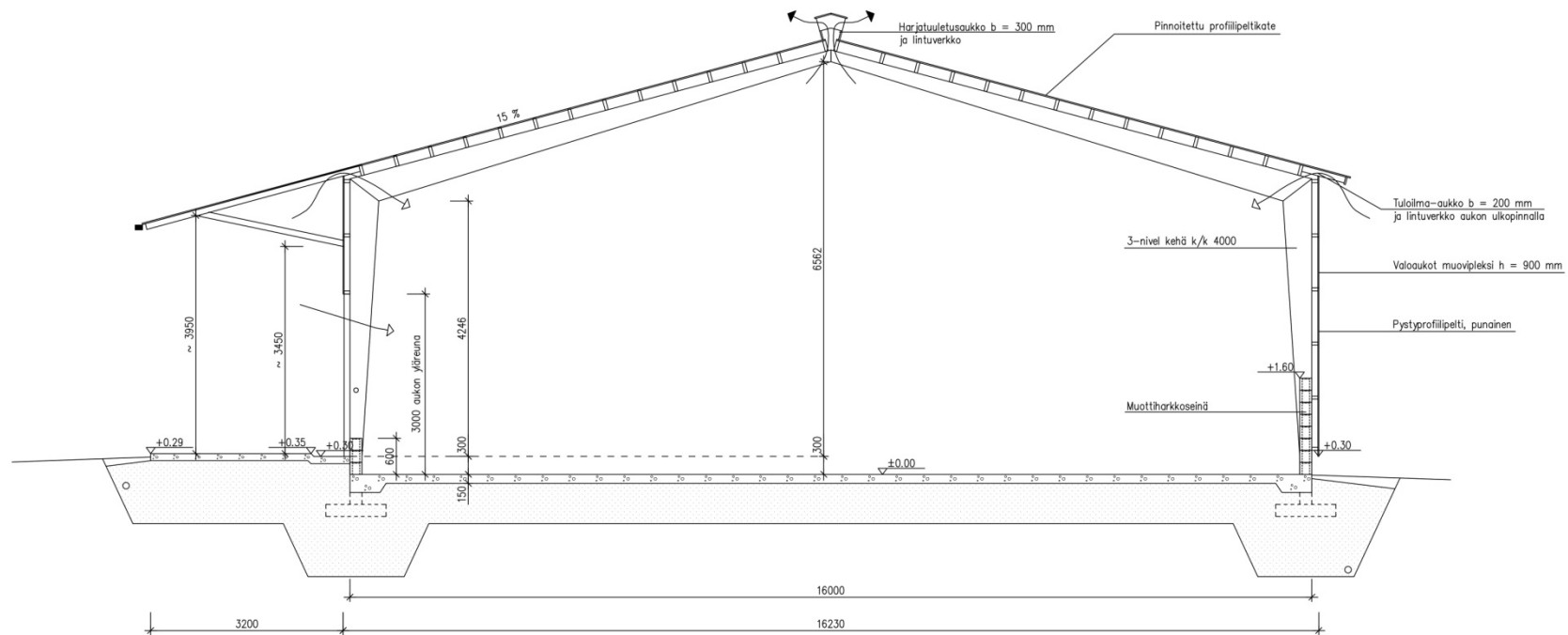
Visiiriratkaisu, eläimäärä sama kuin edellä



## Liite 5.

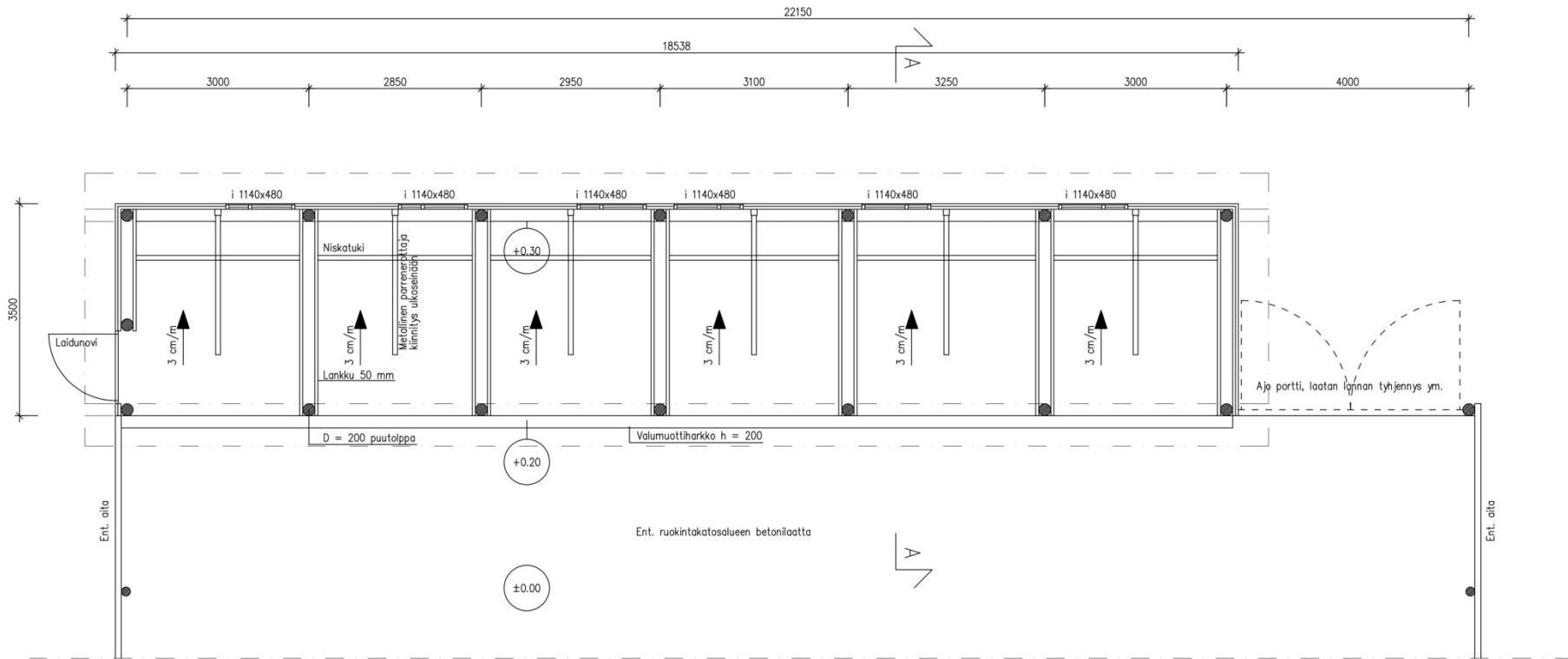
Kuivikepohjapihatto 73 emolehmälle, suunnittelija Reijo Mustonen, ProAgria Etelä-Suomi /Etelä-Karjalan aluetoimisto.

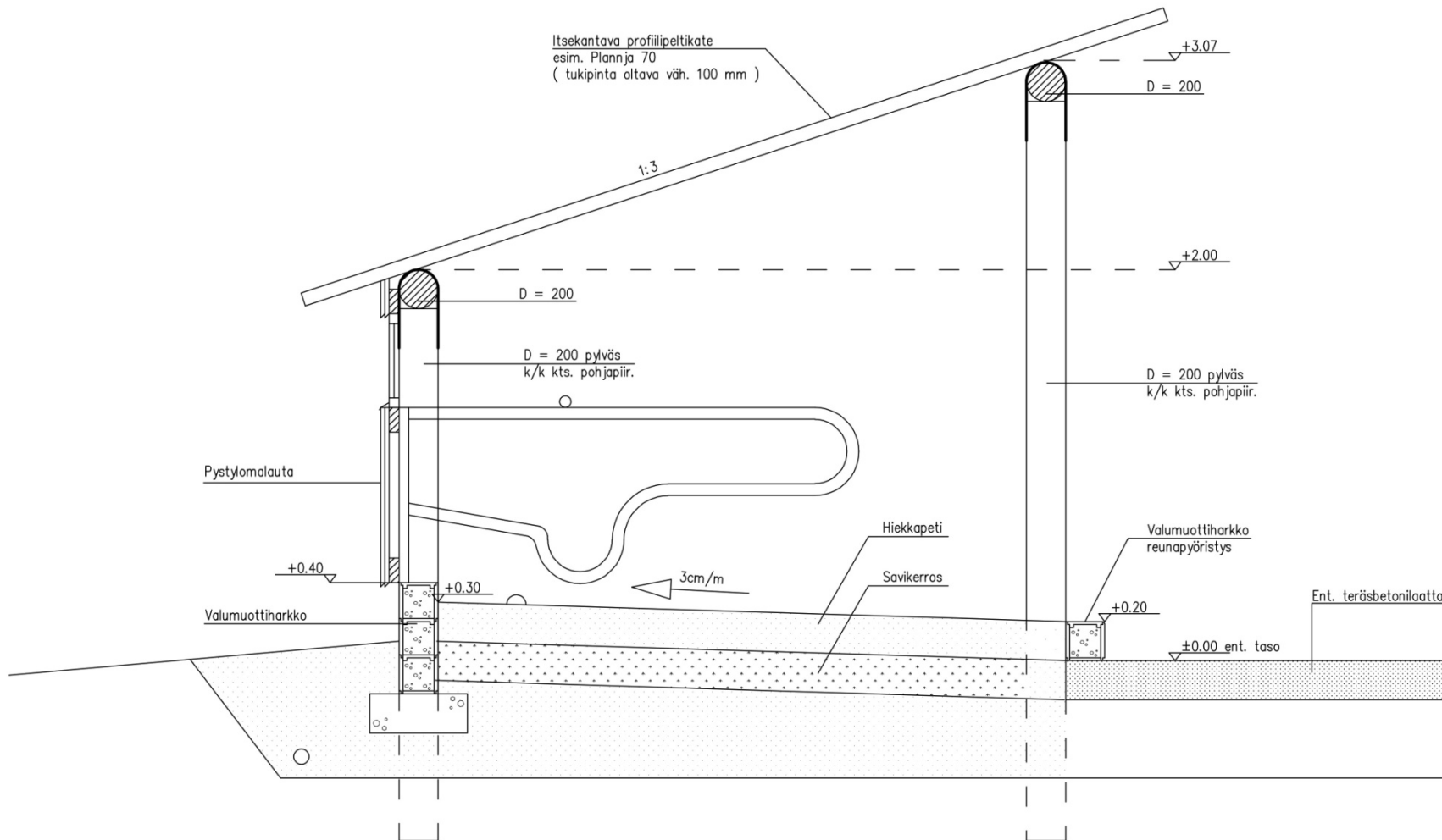




## Liite 6.

Luomutuotantoon soveltuva kolmiseinäinen makuuparsipihatto ja tarha-alue, suunnittelija Reijo Mustonen, ProAgria Etelä-Suomi /Etelä-Karjalan aluetoimisto.





Leikkaus A - A Mk 1:20

MTT TEKEE TIETEESTÄ ELINVOIMAA

# MTT RAPORTTI 129

[www.mtt.fi/julkaisut](http://www.mtt.fi/julkaisut)

MTT Raportti -verkkójulkaisusarjassa julkaistaan maatalous- ja elintarviketutkimusta sekä maatalouden ympäristötutkimusta käsitteleviä tutkimusraportteja. Lukijoille tarjotaan tietoa MTT:n kaikilta tutkimusaloilta eli biologiasta, teknologiasta ja taloudesta.

MTT, 31600 Jokioinen.  
Puh. 029 5300 700, sähköposti [julkaisut@mtt.fi](mailto:julkaisut@mtt.fi)

