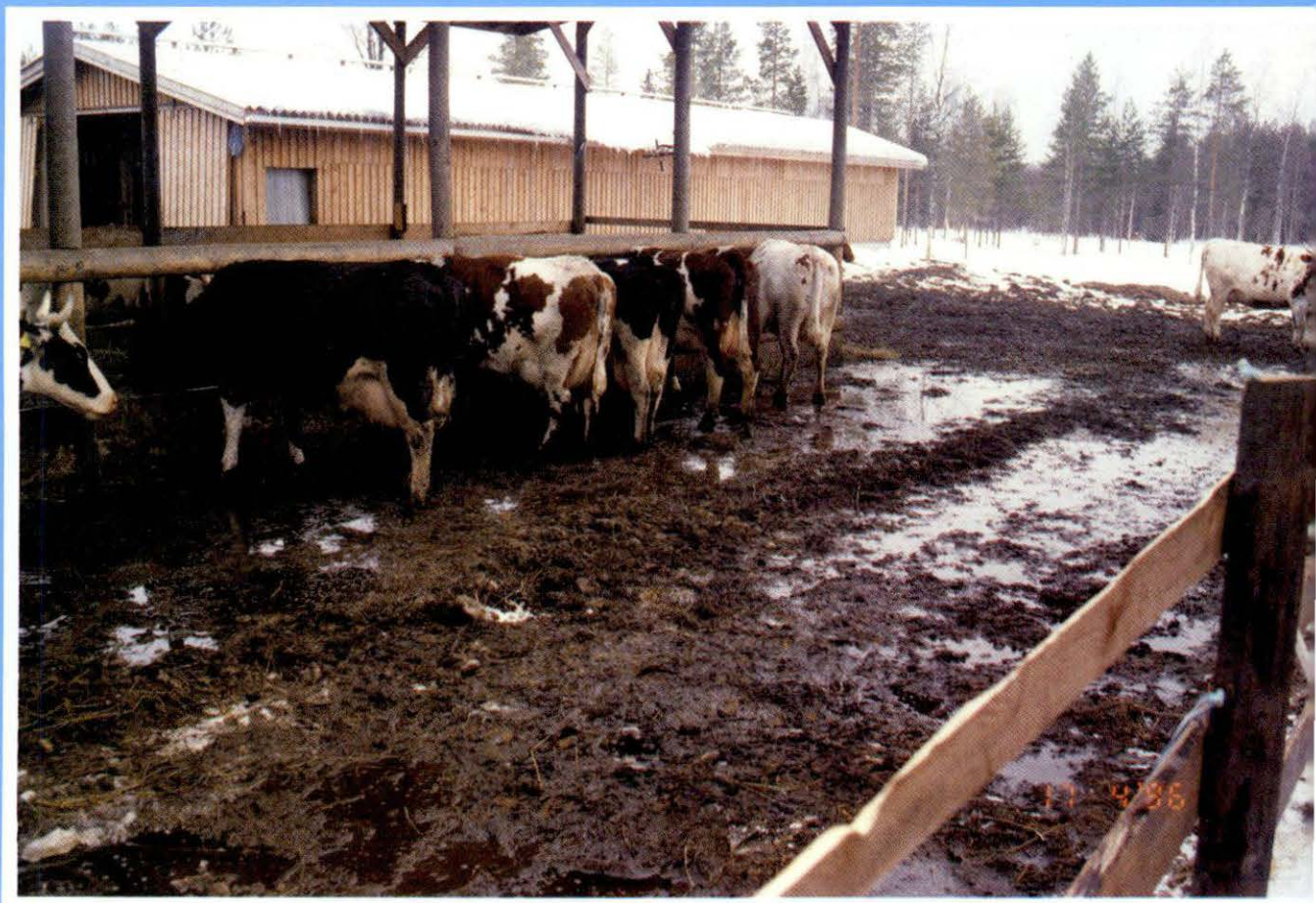


VAKOLAN RAKENNUSRATKAISUJA

Tuija Alakomi



**HAVAINTOJA KYLMÄPIHATTOJEN
LANNANKÄSITTELYSTÄ**

VAKOLAN RAKENNUSRATKAISUJA -sarjassa julkaistaan ehdotuksia käytäntöön soveltuviksi rakennusratkaisuiksi. Esitetyt piirustukset ja muu informaatio ovat tarkoitettut suunnittelun apuvälineiksi. Ne perustuvat yleensä tutkimus- ja testaustuloksiin, koerakennuskokemuksiin tai kirjallisuudessa esitettyihin ratkaisumalleihin. Ehdotukset ovat yleisluonteisia, joten niiden soveltaminen edellyttää tapauskohtaista suunnittelua. Vastuu lopullisesta mitoituksesta ja rakenneratkaisuista on aina suunnittelijalla.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
Agricultural Research Centre of Finland

VAKOLA

Maatalousteknologian tutkimuslaitos

Osoite
Vakolantie 55
03400 VIHTI

Puhelin
(09) 224 251
Telekopio
(09) 224 6210

Institute of Agricultural Engineering

Address
Vakolantie 55
FIN-03400 VIHTI
FINLAND

Telephone int.
+358 9 224 251
Telefax int.
+358 9 224 6210

SISÄLLYSLUETTELO

JOHDANTO	3
Käytetyt laskenta-arvot	3
Kyselylomakkeissa ja katselmuksissa havaitut asiat	3
Rehut ja kuivikkeet	3
LANTALAT JA LANNANPOISTO	4
JALOITTELUTARHAT	7
PESUVEDET	8
LANNAN KÄSITELTÄVYYS	9
ESIMERKKI LANTALAN MITOITUSLASKELMASTA	9
PERIAATEPIIRUSTUS LANTALASTA	10
KYLMÄPIHATTOJEN JALOITTELUTARHOJEN OHJEET	11
Suppea jaloittelutarha	11
Laaja jaloittelutarha	12
KIRJALLISUUS	12

JOHDANTO

Tavoitteena oli selvittää kylmien navetoiden lannanpoistomenetelmien toimivuutta, lannan koostumusta silmämääräisesti, lantavarastojen riittävyttä sekä jaloittelutarhojen materiaaleja ja pintavesien ohjausta. Edellä lueteltujen asioiden perusteella on mahdollista luoda ratkaisumalleja kylmien navetoiden lannanpoistomenetelmiksi, jaloittelutarhoiksi ja lantavarastoiksi. Ratkaisumallien pohjalta voidaan myöhemmin mahdollisten lisätutkimusten avulla laatia Suomeen sopivat rakenteiden mitoitus- ja suunnitteluohjeet. Selvitys antaa myös alustavaa tietoa kylmien navetoiden ja niihin liittyvien ulkotarhojen ympäristökuormituksesta.

Vuosien 1995 - 1996 aikana käytiin kahdeksalla tilalla. Tiloilla käytiin 7.6. - 25.10.1995 ja 2.2. - 26.6.1996. Kaksi tilaa oli Nilsiässä sekä yksi tila Kemiössä, Vihdissä, Kuivaniemellä, Pietarsaaren mlk:ssa, Riistavedellä ja Punkaharjulla.

Tiloilla arvioitiin kohteet silmämääräisesti, varsinkin lannan koostumus ja kasassapysyvyys (lantakulma), sekä ympäristöolosuhteet, kuten lanta- ja pintavesien valumat. Tilakohtaisesti täytettiin viljelijän kanssa kyselylomake.

Käytetyt laskenta-arvot

Kuiviketurve 150 kg/m^3 kotimaisen kuiviketurpeen mittaustulosten mukaisesti.

Suurpaalien kuiva-aine noin 250 kg/kpl .

Pienpaalien kuiva-aine noin 9 kg/kpl .

Kyselylomakkeissa ja katselmuksissa havaitut asiat

Rehut ja kuivikkeet

Rehu- ja kuivikemäärät on esitetty kg/eläin/päivä . Korsirehujen sekä säilörehujen määrät ovat kaikkien tilojen osalta isäntien arvioita, ei tarkasti punnittuja määriä. Päivittäiset väkirehuannokset ovat tiloilla 3 ja 4 tarkkoja, koska tiloilla oli väkirehuautomaattiruokinta. Muiden tilojen osalta väkirehuannokset on joko punnittu vaa'alla tai vain arvioitu.

Kuivikkeena käytetyn oljen määrät ovat isäntien arvioita, eivät tarkkoja lukuja. Kuiviketurpeen kulutus sen sijaan on laskettu suoraan tilalle ostetusta turvemäärästä.

Tilalla 2 on kuivikkeena käytetty ainoastaan olkea. Tilalla 5 on käytetty vain turvetta kuivikkeena. Kaikilla muilla tiloilla on kuivikkeena käytetty oljen ja turpeen sekoitusta. Sekoitussuhde selviää taulukosta 1 sarakkeesta kuivikkeet. Suhde on ilmoitettu prosentteina. Prosentit on esitetty sulkeissa järjestyksessä turve/olki.

Taulukko 1. Eläinten rehu- ja lantamäärät.

Tila nro	Korsirehu kg/el/pv	Säilörehu määrä kg/el/pv	Säilörehu esikuivattu kg/el/pv	Vakirehu kg/el/pv	Kuivikkeet kg/el/pv	Keski-tuotos kg	Lantalan koko m ² /m ³	Lantakulma	Virtsasäiliö m ³
1	3	40	-	9	1,9 (80/20)	6300	274/411	45	50
2	6,5	23,5	-	10	4,0 olki (0/100)	5900	patterisssa	45	-
3	-	-	40	7	4,2 (90/10)	8500	k 600/900 ls - /600	45	-
4	7,8	-	19	3	4,5 (90/10)	6000	tp 116/174	-	6
5	6	40	-	6	1,4 turve (100/0)	7011	276/663 ls -	45	-
6	2	-	40	15	4,3 (70/30)	7300	240/288	45	30
7	-	-	23	1,9	7,2 (30/70)	(lihak.)	k90/225 tp300/396	-	-
8	-	-	n. 40	12,1	1,2 (60/40)	7800	203/203	45	80
ka	5,06	34,5	32,4	8,0	3,6	6973			

k = katettu tp = täytepohja ls = lietesäiliö

LANTALAT JA LANNANPOISTO

Tilojen lantalat olivat asianmukaisessa kunnossa lukuunottamatta tiloja 2 ja 4, joissa lantaloita ei oltu vielä rakennettu. Lantaloihin ja täytepohjille mahtui vähintään 8 kk:n lannat, vain tilalla 3 oli 12 kk:n lantavarasto. Tiloilla 3 ja 7 oli lantala katettu.

Viljelijöiden mielestä lantalan kattaminen tulee niin kalliiksi, että sitä ei ensimmäiseksi lähdetä toteuttamaan. Tilalla 1 lantalan seinärakenteissa oli valmius rakentaa myöhemmin lantalaan katto, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

Lantaloissa lantakasat olivat hyvin koossapysyviä. Lantakulma kaikissa oli vähintään 45 astetta. Pitkinä sadekausina lantakasat leviävät jonkin verran. Lantaloissa, joita ei ole katettu tai joissa ei ole virtsan ja sadevesien keräilykaivoja, voidaan sadekausien jälkeen lisätä lantalaan kuiviketta ja näin imeyttää siihen kertyneitä nesteitä.

Tila 1

32-paikkaisen kylmän makuuparsipihaton lantakäytävältä lanta poistetaan traktorin etukauhalla 1 - 2 viikon välein suoraan makuuhallin päädyssä olevaan lantalaan. Vanhasta lämpimästä navetasta, jossa sijaitsevat 1 x 3 ohikulkulypsyasema, kokoomatila lypsyyn tuleville lehmillä, vasikoiden ja nuorten eläinten ryhmäkarsinat sekä kaksi hoito- ja poikimiskarsinaa, lanta poistetaan raappakuljettimella kerran vuorokaudessa. Kuljetin

purkaa lannan samaan lantalaan, johon kylmäpihatonkin lanta tyhjennetään. Raappalinjan pohjalla on virtsan erotus. Virtsa menee 50 m³ suuruiseen vanhaan virtsakaiivoon. Lypsyasemalle hyvin harvoin tuleva yksittäinen lantakasa poistetaan lapiolla raappakuljettimelle. Eläintilat kuivutetaan 1 - 2 kertaa viikossa.

Lantalan pohjalaatan koko on 19,3 m x 14,2 m = 274 m². Lantalan seinämäkorkeus on 1,5 m. Lantalan pohja sijaitsee 50 cm alempana kuin edessä oleva kuormauslaatta ja eläinten jaloittelutarha. Lanta levitetään itsepurkavalla peräkärnyllä vilja-alalle ja uudistettavalle nurmelle.

Tila 2

Lanta poistetaan kylmän makuuparsipihaton makuuparsiosan lantakäytävältä ja ryhmäkarsinoista traktorin perälevyllä kaksi kertaa viikossa, lantakäytävältä ja karsinoista kerran kuussa suoraan ulos pellolle patteriin. Lypsyasemalle tuleva lanta korjataan pois lapiolla. Tilalle ei ole vielä rakennettu lantala. Kylmäpihatossa sijaitsevat saman katon alla 1 x 3 läpikulkulypsyasema, ryhmäkarsinat vasikoille ja nuorille eläimille, kolme hoito- ja poikimiskarsinaa sekä 18 makuupartta.

Eläintilat kuivutetaan 1 - 2 kertaa viikossa. Lanta levitetään pelloille kasatuista lantapätte-
reista traktorin takalanalla heinämaille.

Tila 3

70-paikkaisen kylmän makuuparsipihaton lantakäytäviltä lanta poistetaan traktorin etukauhalla kerran vuorokaudessa navetan päädyssä sijaitsevaan katettuun lantalaan. Erillisessä lämpimässä rakennuksessa sijaitsevat 2 x 3 ohikulkulypsyasema, pieni kokooma-tila lypsyyntä tuleville lehmille, kaksi hoito- ja poikimiskarsinaa sekä kaksi vasikoiden ryhmäkarsinaa. Ryhmä-, hoito- ja poikimiskarsinoista lanta poistetaan traktorin etukauhalla tarvittaessa. Lannat menevät samaan lantalaan kuin pihatosta. Lypsyasemalta ja sisällä olevasta kokoomatilasta lanta poistuu ritilälattian kautta lantakanavaan, josta se kulkee vapaasti valuen tilan vanhaan lietesäiliöön. Eläintiloja kuivutetaan viikoittain.

Katetun lantalan pohjan ala on 600 m² ja lantalan seinämäkorkeus on 1,2 - 1,8 m. Lantalan pohja on 50 - 100 cm alempana kuin kuormauslaatta ja jaloittelutarha. Vanhan lietesäiliön tilavuus on 600 m³. Kuiva lanta levitetään purkavalla peräkärnyllä ja lietelanta lietevaunulla. Lannat levitetään vilja-alalle.

Tila 4

Navetta on lypsylehmien täytepohjapihatto, jossa täytepohjalla ovat lypsylehmät ja hiehot. Täytepohja ei ollut lähtenyt palamaan toivotulla tavalla. Kuivikkeena oli käytetty turvetta ja olkea suhteessa 90/10 (taulukko 1).

Tilakäynti ajoittui juuri täytepohjan tyhjennyspäiväksi. Täytepohja tyhjennettiin traktorin etukuormaimella. Lanta oli liisterimäistä tiivistä massaa. Täytepohjan leikkauspinnasta

oli selvästi nähtävissä, että lanta ei ole palanut missään vaiheessa. Täytepohja tyhjenetään kerran vuodessa. Täytepohjan ala on $16,5 \text{ m} \times 7 \text{ m} = 116 \text{ m}^2$, ja syvyys on 1,5 m. Ruokintapöydän ja täytepohjan välissä on lantakäytävä, josta lanta poistetaan tarvittaessa traktorin perälevyllä ulos navetan päädyssä olevalle lantalan kuormauslaatalle. Kuormauslaatta on 200 m^2 . Tilalla ei vielä ollut lantala, joka on suunniteltu kuormauslaatan jatkoksi.

Pihatto on rakennettu kiinni vanhan navetan päätyyn vanhan osan jatkoksi. Vanhassa navetassa on 8 partta, jossa eläimet lypsetään, 4 partta sairasparsina ja nuorille eläimille kaksi ryhmäkarsinaa. Vanhasta navetasta lanta poistetaan kolaamalla lannat pihatton lantakäytävälle. Vanhassa osassa on myös lantakourujen pohjalla virtsanerotus. Virtsa johdetaan vanhaan 6 m^3 virtsasäiliöön. Virtsasäiliö tyhjenetään talvella kerran ja kesällä kaksi kertaa.

Eläintiloja kuivutetaan päivittäin. Lanta levitetään yleisperävaunulla vilja-alalle ja uudistettavalle heinämaalle.

Tila 5

Tilalla on kylmä makuuparsipihatto 45 lypsylehmälle ja hieholle. Lantakäytävät puhdistettiin joka toinen päivä 15.9. - 15.5. välisenä aikana. Muuna aikana eläimet ovat laitumella. Lantakäytävät puhdistetaan traktorin peräkauhalla tai etukuormaimella rakennuksen sivulla olevaan avolantalaan, jonne lanta ajetaan pihatton päätyovien kautta. Kylmä osa on vanhan navetan päädyssä jatkeena. Vanhasta navetasta lanta poistuu vanhaan lietesäiliöön, jonka tilavuus ei ole tiedossa. Vanhassa osassa sijaitsevat kaksi hoito- ja poikimiskarsinaa, ryhmäkarsina nuorille eläimille, viisi yksilökarsinaa vasikoille sekä vanhat parret lypsyä varten. Eläintiloja kuivutetaan joka toinen päivä.

Lantalan pohjan ala on $23 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 276 \text{ m}^2$ ja lantalan seinämäkorkeus on 2,4 m. Lantalan pohja on 50 cm alempana kuin kuormauslaatta. Kuiva lanta levitetään purkavalla perävaunulla uudistettavalle heinämaalle ja vilja-alalle samoin kuin lietelanta, jonka levittää naapuri.

Tila 6

Tilalla on kylmä makuuparsipihatto 40 lypsylehmälle ja hieholle. Lantakäytävät puhdistetaan traktorin takalanalla kaksi kertaa viikossa pihatton päädyssä olevaan lantalaan. Lantalan yhteydessä on 30 m^3 virtsasäiliö, johon kertyvä neste on etupäässä sadevesiä. Virtsasäiliö tyhjenetään kerran vuodessa. Makuuparsipihatossa on 1 x 4 kalanruotolypsyasema. Lypsyasemalta huuhdellaan mahdolliset lannat viemäriin. Pihatton yhteydessä on osa vanhaa navettaa, jossa on kaksi sairapartta, yksi hoito- ja poikimiskarsina sekä yksi ryhmäkarsina vasikoille. Vanhan osan eläintiloista lanta siirretään pihatton lantakäytävälle pihatto-osan lannanpoiston yhteydessä. Eläintiloja kuivutetaan kaksi kertaa viikossa.

Lantalan pohjan ala on $15 \text{ m} \times 16 \text{ m} = 240 \text{ m}^2$, seinämäkorkeus 1,2 m. Lantalan pohjan syvin kohta on 60 cm alempana kuin pihatton lantakäytävä. Lanta levitetään purkavalla peräkärriyllä heinämaalle ja vilja-alalle.

Tila 7

Tilalla on kylmä täytepohjapihatto emolehmille ja mulleille. Täytepohjan ala on 300 m² ja pohjan paksuus 1,2 m. Täytepohjan osuus tyhjennetään kolme kertaa vuodessa. Lantakäytävä, koko 5 m x 32,5 m = 163 m², puhdistetaan kaksi kertaa viikossa rakennuksen päädyssä olevaan katettuun lantalaan. Täytepohja tyhjennetään pellolle patteriin kompostoitumaan. Lantalaan kertyvä lanta ajetaan myös peltokompostiin. Lanta oli kompostoitava ennen levitystä, koska tilalla oli salmonella. Pihatto kuivutetaan joka päivä.

Lantalalan koko on 9 m x 10 m = 90 m² ja seinämän korkeus 2,5 m. Lantalalan pohjalaatta on 20 cm kovera keskeltä ja 35 cm alempana kuin pihatton lantakäytävä. Seossuhde täytepohjalla oli 30 % turvetta ja 70 % olkea. Isännän mukaan pohja saatiin kyseisellä seossuhteella palamaan. Lämpötilamittauksia ei tehty, joilla olisi voitu todeta pohjan palaminen. Lantalassa lanta oli hyvin koossapysyvää ja kuivaa.

Lanta levitetään syksyllä kompostoinnin jälkeen purkavalla peräkärriyllä viljan sängelle, joka kynnetään myöhemmin.

Tila 8

Tilalla on kylmä makuuparsipihatto 40 lypsylehmälle ja hiehille. Lanta poistetaan lantakäytäviltä traktorin etukuormaimella tai traktorin lantatalikolla säästä riippuen. Puhdistusväli vaihtelee 4 päivästä 4 viikkoon riippuen säätilasta. Vanhan navetan peruskorjaus oli kesken. Vanhaan osaan tulevat hoito- ja poikimakarsinat sekä ryhmäkarsinat. 1 x 3 ohikulkulypsyasema on sijoitettu pihatton yhteyteen. Lypsyasemalle tuleva lanta huuhdellaan viemäriin. Viemäristä vedet johdetaan kaivon kautta imeytyskenttään. Kaivo ja imeytyskenttä olivat vielä tekemättä, joten vedet menivät maastoon. Eläintiloja kuivutetaan yhtä usein kuin lantakin poistetaan.

Lantalalan koko on 13,5 m x 15 m = 203 m² ja seinämäkorkeus on 1 m. Lantalalan pohja on 60 cm alempana kuin kuormauslaatta. Keskellä lantalalan pohjaa on kouru, jonka päällä on ritilä. Kourusta virtsa ja sadevedet johdetaan 80 m³ virtsasäiliöön. Suunnitelmissa on rakentaa toinen samankokoinen lantala myöhemmin. Lannanlevityksen hoitaa urakoitsija. Lanta levitetään perustettavalle nurmelle.

JALOITTELUTARHAT

Tiloilla 1 ja 3 jaloittelutarhat ovat betonipohjaisia. Lisäksi tilalla 3 jaloittelutarha on katettu. Molemmissa tarhoissa lanta ja virtsavedet ohjataan lantalaan jaloittelutarhan betonilaatan kallistuksilla. Jaloittelutarhat sijaitsevat lantalalan välittömässä läheisyydessä siten, että jaloittelutarha jatkui lantalalan kuormauslaataksi.

Tarhoja puhdistetaan tarvittaessa työntämällä lannat lantalaan. Tilan 3 jaloittelutarhan sadevedet ohjataan sadevesijärjestelmän kautta vanhaan lietesäiliöön. Tilan 1 jaloittelutarhaan satavat sadevedet valuvat lantalaan. Jaloittelutarhaa reunustavien rakennusten kattovedet ohjattiin sadevesijärjestelmän kautta maastoon.

Tilalla 2 jaloittelutarhan pohja oli kovitettu murskesoralla, jolla estettiin tarhan pinnan rikkoutuminen ja liettyminen. Tarhaa puhdistetaan tarvittaessa, lanta työnnetään pellolle lantapatteriin. Kaikki jätevedet pääsevät kuitenkin valumaan ympäristöön.

Tiloilla 4 ja 6 jaloittelualueena on aidattu pellon osa, joka oli pahoin rikkoutunut ja pehmennyt upottavaksi liejuksi. Jätevedet valuvat ympäröivään maastoon, eikä tarhoja puhdisteta mitenkään.

Tilalla 5 jaloittelutarhana on pihaton vieressä hiekkakenttä, josta tarvittaessa lannat työnnetään lantalaan. Pihaton kattovedet valuvat jaloittelutarhaan. Jätevedet pääsevät valumaan ympäröivään maastoon. Tiloilla 7 ja 8 ei ole jaloittelutarhoja.

Maapohjaiset jaloittelutarhat eivät kestä, vaan rikkoutuvat ja liejuuntuvat, joten jaloittelutarhat tulee aina pinnoittaa betoni-, maabetoni- tai asfalttipinnoitteella. Pinnoitetusta tarhasta myös jätevesien valumat ympäristöön pystytään hallitsemaan. Tarhan voi tehdä myös hyvin tiivistetyn salaojitetun sorapatjan päälle kuorikkeesta. Kuorikerroksen tulee olla vähintään 200 mm paksu ja kuoriketta on lisättävä pehmenneisiin kohtiin.

Jaloittelutarhan, joka sijaitsee esim. ruokintakatoksen yhteydessä, tulee olla kovitettu hyvin kulutusta kestäväällä ja helposti puhdistettavalla materiaalilla, esim. betonilla tai vastaavalla. Ruokintapaikoilla tarha joutuu niin kovaan käyttöön, että siinä ei kuorikepohja ole tarpeeksi kantava. Muissa osissa tarhaa kuorikepohja on hyvin hoidettuna toimiva tarhan pohja. Kuorike on erittäin edullinen materiaali ja se on helppo uusida ja hävittää lannan mukana peltoon.

Jaloittelutarhojen pohja- eli perustamistyöt tulee tehdä huolellisesti ja jaloittelutarhat on salaojitettava hyvin riippumatta siitä mikä pintarakenne on. Kattovesiä ei saa laskea jaloittelutarhoihin, vaan ne tulee johtaa sadevesijärjestelmien kautta maastoon. Tarhojen kallistukset on huolella suunniteltava siten, että puhdistusvaiheessakin valumat ohjautuvat lantalaan tai keräilykaivoon.

PESUVEDET

Pesuvesien määrän selvittäminen on erittäin vaikeaa, koska tiloilla ei ole vesimittareita tai jos on, niin ne ilmoittavat tilalle tulevan puhtaan veden, jossa lukemassa on tilan kaikki talousvesi.

Viljelijät olivat haluttomia arvioimaan navetan pesuvesien määrää. Kyselemisen jälkeen saadut arviot olivat epämääräisiä ja hajonta erittäin suuri 30 - 1000 litraa/päivä.

Tilan navetan pesuvesien määrästä saa jonkinlaisen kuvan laitetoimittajien ilmoittamien vesimäärien perusteella. Lypsykoneen pesuun menee 150 - 200 litraa/pesukerta eli 300 - 400 litraa/päivä. Maitosäiliön pesuun kuluu 200 litraa/joka toinen päivä. Tankin ja lypsykoneen pesusta yhteensä tulee jätevesiä 400 - 500 litraa/päivä.

Tilan lypsy- ja puhtausrutiineista riippuu, paljonko vettä käytetään lypsyn aikana utareiden puhdistukseen ja minkä verran suihkutellaan eläimiä ja paljonko puhdistetaan lypsyaseman lattioista lantaa viemäriin. Lisäksi maitohuoneen puhdistukseen ja astioiden pesuun kuluu vettä jonkin verran. Näihin pesuihin voidaan arvioida kuluvan

vettä 100 - 200 litraa/päivä, joten navetan pesuvesiä tulee kaikkiaan päivässä 500 - 700 litraa. Pesuvesien määrä voi olla huomattavastikin suurempi, jos tilalla käytetään runsaasti vettä lattioiden ja eläinten pesuun.

Tiloilla 1 ja 4 pesuedet oli johdettu virtsasäiliöön. Tilojen 2 ja 8 pesuedet menevät kaivon kautta maastoon. Lisäksi tilalle 8 on suunniteltu laaja imeytyskenttä pesuvesille, mutta se oli vielä rakentamatta. Tilat 3 ja 5 johtavat pesuvedensä lietesäiliöön. Tilan 6 navetan pesuedet menevät samaan kaivoon kuin asuinrakennuksen pesuedet. Kaivo joudutaan tyhjentämään useita kertoja vuodessa. Tilan 7 emolehmä- ja mullipihatossa ei tule pesuvesiä.

LANNAN KÄSITELTÄVYYS

Ennen tilakäyntien aloittamista oletettiin, että tiloilla olisi käytetty hyvin vähän kuivikkeita, jolloin lantalaan tuleva lanta olisi ollut löysää ja huonosti kasassa pysyvää. Tilakäynneillä havaittiin, että tiloilla käytettiin runsaasti kuivikkeita eläintilojen kuivittamiseen, jolloin lanta oli kiinteää ja pysyi lantalassa hyvin kasassa. Lantakasojen lantakulma oli vähintään 45 astetta. Myös lantaloihin lisättiin kuivikkeita, jotta sinne kertyneet sadevedet saatiin imeytettyä ja lantakasat pysymään koossa. Lantaloissa lanta oli helposti käsiteltävää ja voitiin levittää peltoon purkavalla perävaunulla.

ESIMERKKI LANTALAN MITOITUSLASKELMASTA

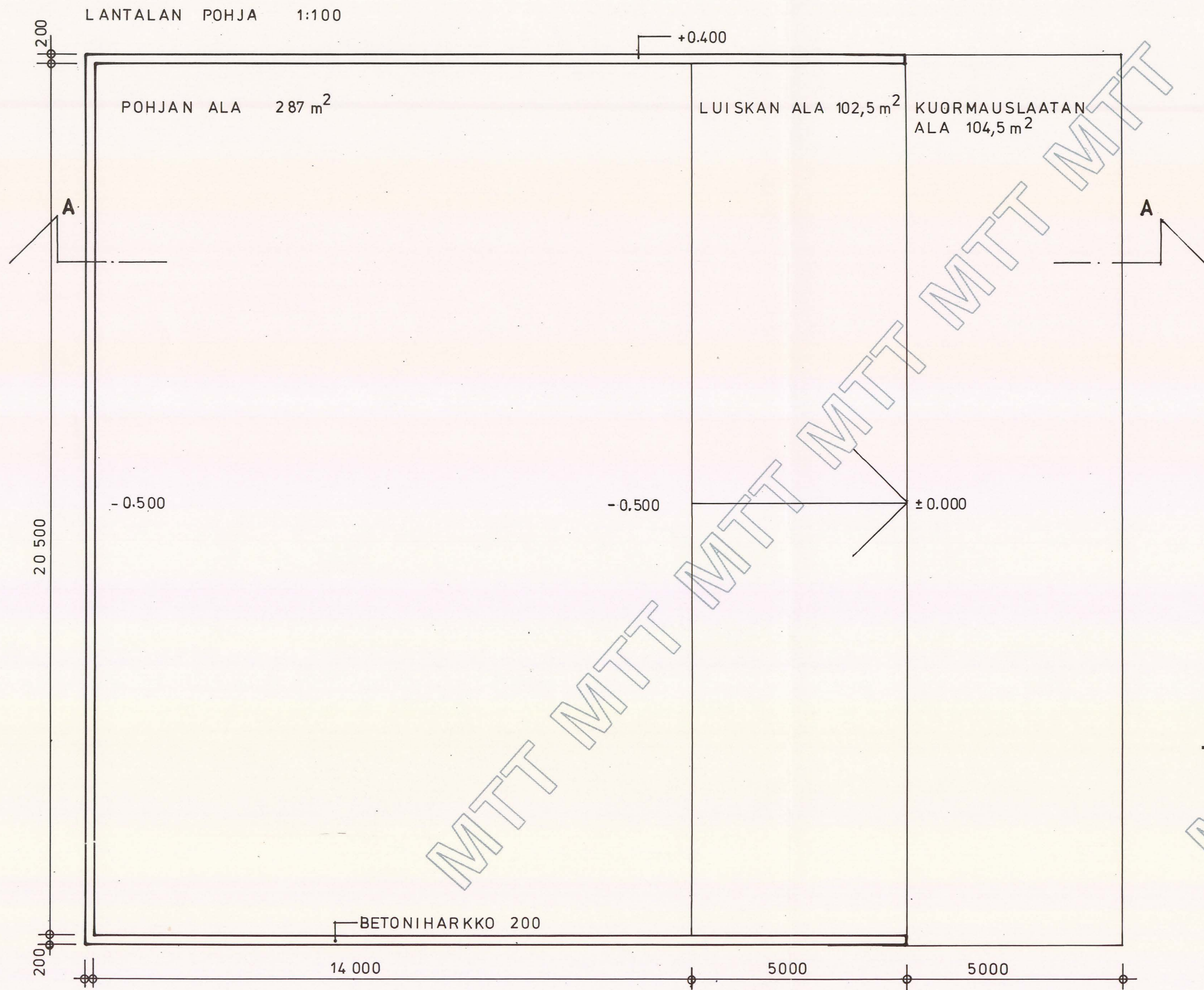
Laskelma perustuu voimassa olevaan rakentamisohjeeseen MRO C4 13.12.1996.

Taulukko 2. Lantalan koon laskeminen, kun tilalla on kuivalantala ja virtsa imeytetty kuivikkeeseen.

VAATIMUS	Varastointitilavuus m ³ /eläin	
	Varastointiaika	
Eläinlaji	12 kk	8 kk
Lypsylehmä	24,0	16,0
Hieho, emolehmä		
lihanauta, siitossoppi	5,0	10,0
Nuorkarja alle 8kk	5,0	3,5
ESIMERKKI	Lantalan tilavuus m ³	
	Varastointiaika	
Eläinmäärät tilalla	12 kk	8 kk
Lypsylehmiä	24	576
Hiehoja	8	120
Lihanautoja	10	150
Nuorkarja alle 8 kk	13	65
Yhteensä	911	609,5

Lisäksi lantalan mitoituksessa tulee ottaa huomioon satava vesi ja lumi, joten lantalan tilavuuteen tulee lisäksi laskea vähintään 0,1 m³/m² varastotilavuutta lisää. Kuivalantalan varastotilavuus saadaan kaavasta pohjapinta-ala x (seinämäkorkeus + 1 m).

PERIAATEPIIRUSTUS LANTALASTA



Lantalan tilavuus 8 kuukauden varastointiajalle. Tilavuudessa on huomioitu satava vesi ja lumi.

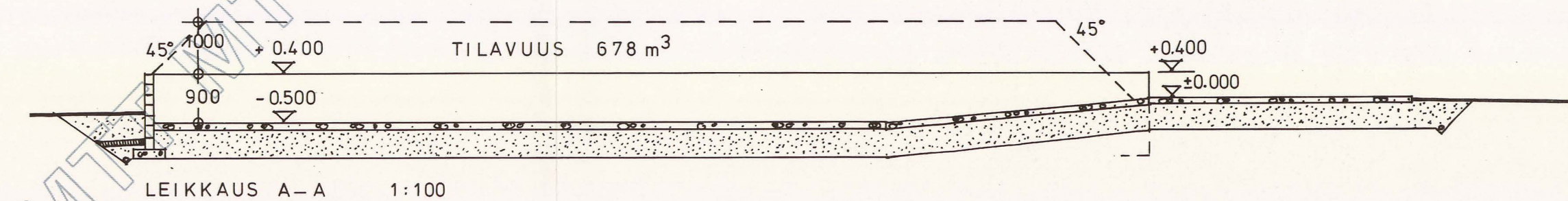
Lantalan tilavuusvaatimus $610 \text{ m}^3 + 39 \text{ m}^3$ (sadevedet, lumi) = 649 m^3

Lantalan tilavuus on $20,5 \text{ m} \times 14 \text{ m} \times 1,9 \text{ m} = 545 \text{ m}^3$
 $20,5 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} = 133 \text{ m}^3$ (luiska)
678 m³

Lantalan kustannusarvio on laskettu käyttäen voimassaolevia rakennusosien yksikkökustannushintoja MRO E2 5.3.1997.

Lantavaraston kustannusarvio on	79 200 mk
Kuormauslaattan kustannusarvio on	11 100 mk
Yhteensä	<u>90 300 mk</u>

Hinnat ovat ilman arvonlisäveroa.



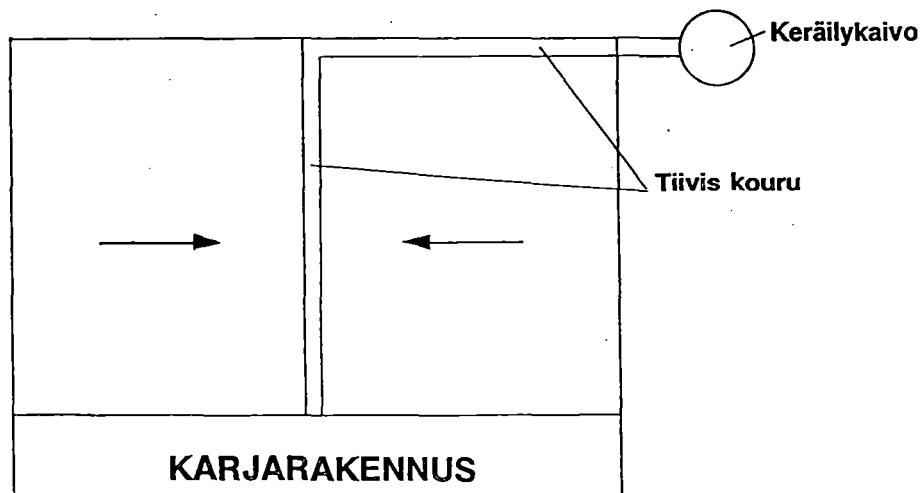
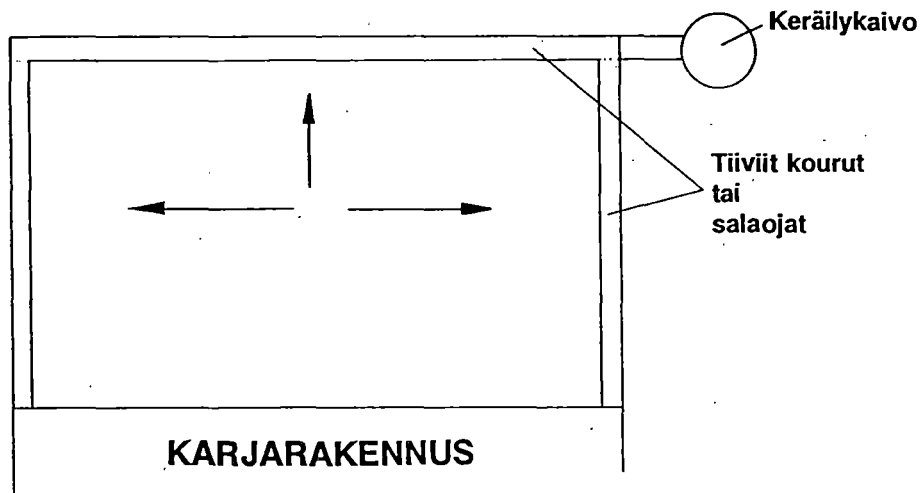
KYLMÄPIHATTOJEN JALOITTELUTARHOJEN OHJEET

Jaloittelutarhojen mallit perustuvat voimassa olevaan rakentamishjeeseen MRO C4 13.12.1996.

Suppea jaloittelutarha

Alle 20 m²/täysikasvuinen nautaeläin

- tiivispohjainen
- muotoiltu niin, että likavedet voidaan johtaa keräilykaivoon
- veden keräily joko painanteiden tai salaojien avulla
- kaivon tilavuus 0,1 m³/jaloittelutarhan neliometri



Laaja jaloittelutarha

20 m²/täysikasvuinen nautaeläin tai enemmän

- karjarakennuksesta jaloittelualueelle johtavan kulkuaukon kohdalle tulisi tehdä tiivispohjainen alue, jonka koko on vähintään 5 m²/täysikasvuinen nautaeläin
- tiivispohjainen alue muotoillaan siten, että valumavedet voidaan kerätä kaivoon tai imeyttää maahan



KIRJALLISUUS

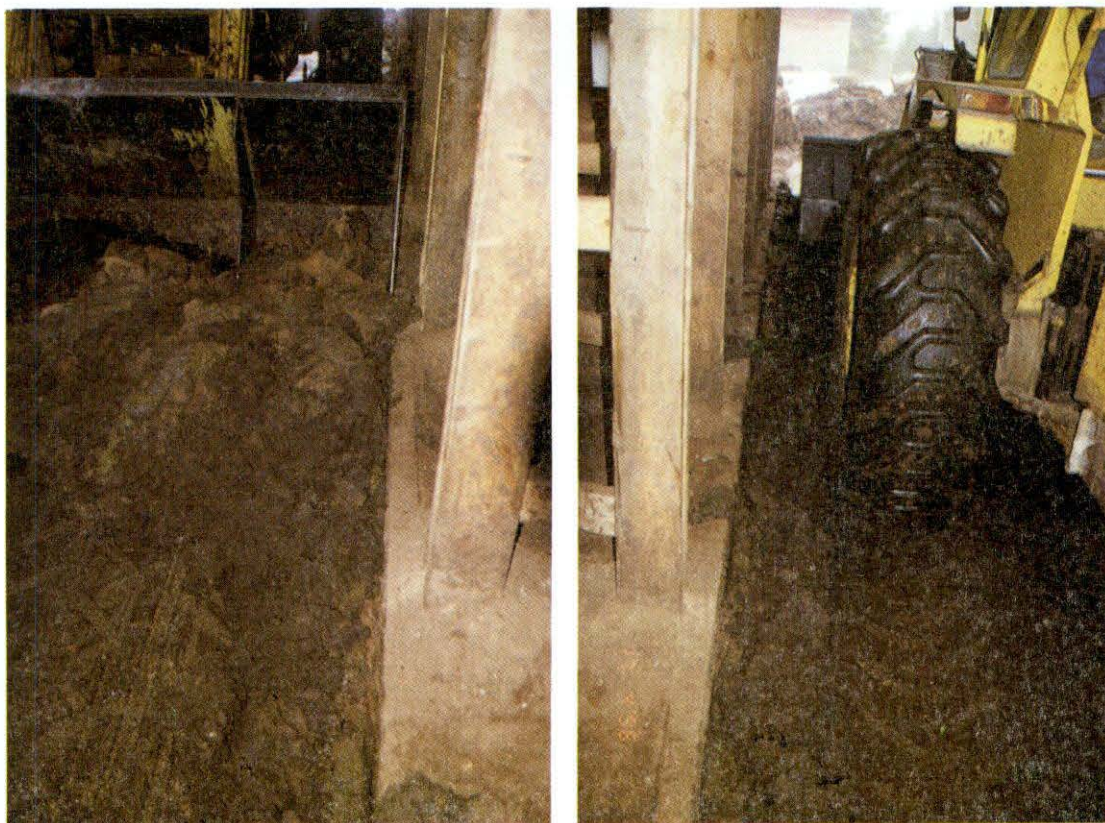
MRO E2, Rakennuskustannukset 5.3.1997

MRO C4, Kotieläinrakennusten ympäristöhuolto 13.12.1996

ANON. 1995-1997. Rakentajan kalenteri, osa. Rakennusmestarien keskusliitto, Rakennus-tietosäätiö.



Kuva 1. Tilan 1 lantala



Kuva 2 ja 3. Tilan 1 makuuhallin lantakäytävän puhdistus.



Kuva 4. Tilan 1 makuuhallin lantakäytävän kuivitus.



Kuva 5. Tilan 1 makuuhallin kuivitettu lantakäytävä.



Kuva 6. Tilan 1 talvinen jaloittelutarha.



Kuva 7. Tilan 2 pihatto ja pellolla sijaitseva lantapatteri.



Kuva 8. Tilan 3 katettu lantala.



Kuva 9. Tilan 6 pihaton päädyssä sijaitseva lantala ja etualalla pinnoittamaton jaloittelutarha.

VAKOLAn tutkimuseloituksia

47. Lannoitteenlevityksen tasaisuus. 1987.
48. Jauhituksen tilantarve ja pölyhaittojen vähentäminen. 1987.
49. Maatalouskoneiden tietokanta. 1988.
50. Lannanpoistolaitteiden toiminta ja kestävyys. 1988.
51. Pienten pihatoiden ilmanvaihdon erityisvaatimukset. 1988.
52. Tuotantorakennusten suunnittelu ja rakentaminen käytännössä. 1988.
53. Hellävarainen perunankorjuu. 1989.
54. Syyskyntöä korvaavien muokkausmenetelmien vaikutus kevätevehnän satoon 1975-1988. Pitkäaikaisen aurattoman viljelyn vaikutukset hie-susaven rakenteeseen ja viljavuuteen 1989.
55. Ei julkaisua.
56. Kosteiden pintojen kosteudentuotanto navetoissa. 1989.
57. Kylmäilmakuivurin mitoitus ja käyttö. 1990.
58. Leikkuupuimurin kulkukyky vaikeissa olosuhteissa. 1990.
59. Lietelantajärjestelmien toimivuus. 1990.
60. Heinän varastokuivaus. 1991.
61. Viljankuivauksen pölyhaitat. 1992.
62. Säilörehun siirto ja käsittely talvella. 1991.
63. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset. 1992.
64. Kiedotun pyöröpaalisäilörehun valmistustekniikka ja laatu. 1993.
65. Hellävarainen perunan kauppakunnostus. 1993.
66. Naudanlihan tuotantomenetelmät ja -rakennukset II. 1993.
67. Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina. 1993.
68. Lannankäsittelyn taloudellisuuden ja lannan ravin-teiden hyväksikäytön parantaminen. 1994.
69. The effect of ground profile and plough gauge wheel on ploughing work with a mounted plough. 1994.
70. Järeän sahatavaran mekaaniset ominaisuudet. 1995.
71. Varattu
72. Lannan levitys kasvustoon. 1996.
Osa 1. Lietelannan sijoituslaitteen rakenteelliset vaatimukset suomalaisissa olosuhteissa.
73. Lannan levitys kasvustoon. 1996.
Osa 2. Lietelannan levitysmahdollisuudet kasvavaan viljanoraaseen.
74. Kylmäkasvattamoiden kuivikepohjien toimivat vaihtoehdot. 1996.
75. Konetöiden turvallisuuden ja tehokkuuden paranta-minen. 1996.
76. Laboratorioiden työn ja työympäristön kehittäminen. 1996.

VAKOLAn rakennusratkaisuja

- 1/1994 Kylmä osakuivikepohjainen emolehmä-kasvattamo.
- 2/1995 Rehtijärven keinokosteikko.
- 3/1995 Puurakenteiset ruokinta-aidat ja parnerottimet.
- 4/1996 Perustamistapojen hintavertailu.
- 5/1997 Havaintoja kylmäpihattojen lannankäsittelystä.

VAKOLAn tiedotteita

- 46/90 Kevytsora lietesäiliön katteena
- 47/90 Lietelannan kompostointi
- 48/90 Turvallinen ja nopea työkoneiden kytkentä
- 49/91 Betonit ja muovit navetan lattiamateriaaleina
- 50/91 Pölyn ja roskien talteenotto lämminilmakuivaamossa
- 51/92 Viherkesannon perustaminen ja hoito
- 52/92 Kaasut ja pöly eläinsuojien ilmanvaihdossa
- 53/93 Lannoitteenlevittimien levitystasaisuus
- 54/93 Maaseudun koerakentamisen ohjelmointi
- 55/93 Pyöröpaalisäilörehun korjuu, varastointi ja laatu
- 56/93 Maaseuturakentamisen ideakilpailu
- 57/93 Syyskylvöjen varmentaminen
- 58/93 Maatilan ja maatilamatkailun jätehuolto
- 59/93 Maatilamyymälätoiminta vanhassa maatilan asuin-rakennuksessa
- 60/93 Tyhjen maatilarakennusten uusi käyttö
- 61/94 Lietelannan varastointi ja levitys
- 62/94 Tuotantorakennusten alapohjia ja piha-alueiden pääl-lysrakenteita
- 63/94 Turvallinen puunpilkonta
- 64/94 Itkupinta-tuloilmalaitteen vaikutus eläinsuojassa
- 65/94 Oksainen hake pienpolttimissa
- 66/94 Pako- ja savukaasujen analysointi
- 67/94 Käyttökokemuksia jyräkylvölannoittimista
- 67S/94 Brukserefareheter av vältkombisämaskiner
- 68/94 Käsikäyttöisten liekittimien käyttöominaisuuksia
- 69/95 Renkaiden vaikutus traktorin vetokykyyn ja maan tiivistymiseen
- 70/95 Hakkeen kuivaus imuilmalla
- 71/95 Klapi-kattiloiden käyttöominaisuudet
- 72/96 EPS-rakeet ja EPS-rouhe sikalan lietesäiliön kat-teena
- 73/96 Kevytsaviharkkojen kuivuminen ja lujuus
- 74/97 Rikkakasvien torjunta viljoista riviväliharauksella

